Vernetztes Kraft-/Moment-Sensorsystem FTN

Montage- und Betriebsanleitung

Impressum

Urheberrecht:
Diese Anleitung bleibt urheberrechtlich Eigentum der SCHUNK GmbH & Co. KG. Sie wird nur unseren Kunden und den Betreibern unserer Produkte mitgeliefert und ist Bestandteil des Produktes. Ohne unsere ausdrückliche Genehmigung dürfen diese Unterlagen weder vervielfältigt noch dritten Personen, insbesondere Wettbewerbsfirmen, zugänglich gemacht werden.

Technische Änderungen:
Änderungen im Sinne technischer Verbesserungen sind uns vorbehalten.

Auflage: 01.00 |05.11.2013|de

© SCHUNK GmbH & Co. KG
Alle Rechte vorbehalten

Sehr geehrter Kunde,

wir gratulieren zu Ihrer Entscheidung für SCHUNK. Damit haben Sie sich für höchste Präzision, hervorragende Qualität und besten Service entschieden.

Sie erhöhen die Prozesssicherheit in Ihrer Fertigung und erzielen beste Bearbeitungsergebnisse – für die Zufriedenheit Ihrer Kunden.

SCHUNK-Produkte werden Sie begeistern.

Unsere ausführlichen Montage- und Betriebshinweise unterstützen Sie dabei.

Sie haben Fragen? Wir sind auch nach Ihrem Kauf jederzeit für Sie da.

Mit freundlichen Grüßen

Ihre SCHUNK GmbH & Co. KG
Spann- und Greiftechnik

Bahnhofstr. 106 – 134
D-74348 Lauffen/Neckar

Tel. +49-7133-103-0
Fax +49-7133-103-2399

info@de.schunk.com
www.schunk.com

Reg. No. 003496 QM08

Reg. No. 003496 QM08

Inhalt

1 Glossar 8

2 Sicherheit 12

2.1 Allgemein 12

2.2 Erläuterung der Warnhinweise 12

2.3 Vorsichtsmaßnahmen 13

3 Systemübersicht 14

3.1 Mehrfache Kalibrierungen 14

3.2 Mehrfache Konfigurationen 14

3.3 Kraft- und Momentenwerte 15

3.4 Systemstatus-Code 15

3.5 Schwellwertabgleich 15

3.6 Tool-Transformationen 15

3.7 Mehrfache Schnittstellen 16

3.8 Spannungsversorgung 16

4 Erste Schritte 17

4.1 Einführung 17

4.2 Auspacken 17

4.3 Beschreibung der Systemkomponenten 18

4.3.1 F/T-Sensor 20

4.3.2 Sensorkabel 20

4.3.3 Net Box 21

4.4 Anschluss der Systemkomponenten 22

4.4.1 Anschluss des Sensors an die Net Box 22

4.4.2 Spannungsversorgung des Net F/T 23

4.4.3 Ethernet-Verbindung herstellen 27

4.5 Konfiguration der IP-Adresse für Ethernet 30

4.6 Aufbau der Ethernet-Verbindung über einen Windows Computer 30

4.7 Verbindung mit einem Ethernet-basierten Feldbus 37

4.8 Verbindung mit DeviceNet (unter Verwendung des DeviceNet-Kompatibilitätsmodus) 38

4.9 Verbindung der Net Box mit einem CAN-Bus-Netzwerk 38

4.10 DIP-Schalter und Abschlusswiderstand 38

4.10.1 Abschlusswiderstand 40

4.10.2 Knotenadresse 41

4.10.3 Baudrate 43

4.11 Status-LEDs 43

4.12 Einschaltzyklus 44
5 Webseiten 49
5.1 Einführung 49
5.2 Begrüßungsseite (index.htm) 50
5.3 Seite „Snapshot“ (rundata.htm) 51
5.4 Seite „Demo“ (demo.htm) 55
5.5 Seite „Settings“ (Einstellungen) (setting.htm) 55
5.6 Seite „Thresholding“ (Schwellwertabgleich) (moncon.htm) 56
5.6.1 Schwellwertrelais 61
5.7 Seite „Configurations“ (Konfigurationen) (config.htm) 65
5.8 Seite „Communication Settings“ (Kommunikationseinstellungen) (comm.htm) .. 70
5.9 Seite „System Information“ (Systeminformationen) (manuf.htm) 75
5.10 Menüpunkt „ATI Web Site“ (ATI-Webseite) 76
6 Java Demo-Applikation 77
6.1 Demo starten 77
6.2 Anzeige von Daten mit der Demo-Applikation 79
6.3 Erfassung von Daten mit der Demo-Applikation 79
6.4 Fehleranzeige der Demo-Applikation 83
6.5 Entwicklung einer eigenen Java-Applikation 83
7 Net F/T Configuration Utility 84
7.1 NET F/T-Systeme im Netzwerk suchen 84
7.2 Konfigurations-Backup auf einem Computer anlegen 88
7.3 Gespeicherte Konfiguration wiederherstellen 90
7.4 Gespeicherte Konfigurationsdatei prüfen 91
8 Common Gateway Interface (CGI) 92
8.1 CGI „Settings“ (Einstellungen) (setting.cgi) 93
8.2 CGI „Thresholding“ (Schwellwertabgleich) (moncon.cgi) 94
8.3 CGI „Configurations“ (Konfigurationen) (config.cgi) 95
8.4 CGI „Communications“ (Kommunikation) (comm.cgi) 98
9 XML-Seiten mit Systemeinstellungen 100
9.1 System- und Konfigurationsinformationen (netftapi2.xml) 101
9.2 Kalibrierinformationen (netftcalapi.xml) 105
10 UDP-Schnittstelle mit RDT 106
10.1 RDT-Protokoll 106
10.2 Berechnen von F/T-Werten für RDT 109
10.3 Mehrfach-Einheiten-Modus (Multi-Unit Mode) 109
10.4 Mehrere Clients 109

10.5 Anmerkungen zu UDP und zum RDT-Modus 109
10.6 Beispielcode 110
11 EtherNet/IP-Betrieb 111
11.1 Übersicht 111
11.2 Status-LED für Modul und Netzwerk 111
12 Betrieb im DeviceNet-Kompatibilitätsmodus 112
12.1 Übersicht 112
12.2 MAC-ID 112
12.3 Baudrate 112
12.4 Status-LED für Modul und Netzwerk 112
12.5 EDS-Datei 113
13 CIP-Modell für EtherNet/IP und DeviceNet 114
13.1 Übersicht 114
13.2 DeviceNet Eingangs-Bitmap 114
13.3 EtherNet/IP Eingangs-Bitmap 115
13.4 Berechnen von F/T-Werten für CIP 115
13.4.1 EtherNet/IP 115
13.4.2 DeviceNet 115
13.5 Objektmodell 116
13.5.1 Datentypen 116
13.5.2 Objekt für Sensor-Dehnmessstreifen (0x64 – 6 Instanzen) 117
13.5.3 Objekt für Sensorkraft/-moment (0x65 – 6 Instanzen) 118
13.5.4 Schwellwertausgabe-Objekt (0x66 –1 Instanz) 119
13.5.5 Systemstatus-Objekt (0x67 – 1 Instanz) 120
13.5.6 Konfigurations-Objekt (0x71 – 16 Instanzen) 120
13.5.7 Konfigurations-Objekt (0x72 – 1 Instanz) 124
13.5.8 Schwellwerteinstellungs-Objekt (0x73 – 32 Instanzen) 125
14 CAN-Bus-Betrieb 126
14.1 Übersicht 126
14.2 Beschreibung des Protokolls 126
14.2.1 Anforderungen von Daten im Langformat 127
14.2.2 Anforderung von Daten im Kurzformat 128
14.2.3 Bias-Befehl 128
14.2.4 Befehl „Gehaltene Schwellwerte“ zurücksetzen. 129
14.3 Basisadresse 129
14.4 Baudrate 129
14.5 Berechnen von F/T-Werten für CAN 129

15 Feldbus-Betrieb 130
15.1 PROFINET Feldbus-Schnittstelle 130
15.1.1 In der folgenden Tabelle sind die in der -PN Net Box verwendeten PROFINET Schnittstellenparameter aufgeführt: 130
15.1.2 Aktivierung der PROFINET-Schnittstelle 131
15.1.3 Zuordnung von Eingängen 131
15.1.4 Zuordnung von Ausgängen 132
15.1.5 Optionen der CGI „Communications“ (Kommunikation) 134
15.1.6 Elemente von XML-Seiten 134
15.1.7 Rücksetzen auf Standardeinstellungen 135
15.1.8 Austausch einer installierten Net Box mit PROFINET-Feldbus 135
16 Weiterführende Themen 137
16.1 Verbesserung des Ethernet-Durchsatzes 137
16.1.1 Direkte Verbindung zwischen Net F/T und Host 137
16.1.2 Wahl des Betriebssystems 137
16.1.3 Leistungssteigerung des Betriebssystems 137
16.1.4 Vermeiden einer Anmeldung des Host in einem Unternehmensnetzwerk 138
16.1.5 Verwendung eines dedizierten Netzwerks 138
16.2 Reduzierung von Störgeräuschen 139
16.2.1 Mechanische Vibration 139
16.2.2 Elektrische Interferenzen 139
16.3 Fehlersuche (Diagnose) 139
16.3.1 Erkennung von Änderungen der Empfindlichkeit 139
16.4 Geplante Wartung 140
16.4.1 Regelmäßige Inspektion 140
16.5 Hinweise zur Auflösung 140
16.6 Anschluss an spezifische Industrieroboter 141
16.6.1 ABB Robotertechnik 142
16.6.2 Denso Robotertechnik 142
16.6.3 Fanuc Robotertechnik 142
16.6.4 Kuka Robotertechnik 143
16.6.5 Motoman Robotertechnik 143
17 Fehlersuche 144
17.1 Einführung 144
17.2 Systemstatus-Code 144
17.3 Fragen und Antworten 146
17.3.1 Einschalten 146

17.3.2 Kommunikation 147
17.3.3 Java-Demo 148
17.3.4 Webseiten 148
17.3.5 Fehler bei Kraft- und Momentenmesswerten 148
17.3.6 Anschluss an spezifische Geräte 150
18 Allgemeine Spezifikationen 151
18.1 Umgebungsbedingungen 151
18.1.1 Lager- und Betriebstemperaturen 151
18.2 Filterung von Sensordaten 152
18.3 Elektrische Spezifikationen 154
18.3.1 Spannungsversorgung 154
18.3.2 Kommunikation 154
18.3.3 Gegenstecker 155
18.3.4 Standard-Schwellwertrelais 155
18.3.5 Halbleiter-Schwellwertrelais 155
18.3.6 NetBox Sensorverkabelung 156
18.4 Gewicht der Net Box 157
19 Zeichnungen 158
19.1 Zeichnung 9105-NETB 158
19.2 Zeichnung 9105-NETBA 159

1 Glossar

Begriffe	Definitionen
Genauigkeit	Siehe Messunsicherheit.
Aktive Konfiguration	Die derzeit vom System verwendete Konfiguration.
Kalibrierung	Die werkseitig zur Verfügung gestellten, von Net F/T genutzten Daten für die Ausgabe genauer Sensormesswerte. Kalibrierungen beziehen sich jeweils auf einen gegebenen Belastungsbereich.
CAN	Das Controller Area Network (CAN) ist ein Low-Level-Kommunikationsprotokoll, das in verschiedenen Netzwerken wie z. B. DeviceNet zum Einsatz kommt. Das Net F/T-System verfügt über ein einfaches CAN-Protokoll zum Auslesen von Kraft- und Momentenwerten.
CGI	Das Common Gateway Interface (CGI) ist die von Web-URLs genutzte Methode zur Übermittlung von Daten und Parametern an ein vernetztes Gerät.
Zusammengesetzte Belastung	Eine Kraft- oder Momentenbelastung, die nicht nur auf eine Achse einwirkt.
Konfiguration	Anwenderdefinierte Einstellungen, die Folgendes beinhalten: zu verwendende Maßeinheiten für Kraft und Drehmoment, zu verwendende Kalibrierung und Daten zur Tool-Transformation.
Koordinatensystem	Siehe Koordinatenursprung.
DeviceNet™	Feldbus-Kommunikationsnetzwerk, das vorrangig von Geräten in industriellen Anwendungen genutzt wird und über CAN kommuniziert. DeviceNet ist eine Handelsmarke der ODVA.
DeviceNet-Kompatibilitätsmodus	Eine Funktion von Net F/T, die dem System ermöglicht, wie ein zertifiziertes DeviceNet-Gerät zu antworten.
DHCP	Das Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) ist ein automatisches Verfahren zum Beziehen einer IP-Adresse für Ethernet-Geräte. Das Net F/F-System kann seine IP-Adresse unter Verwendung von DHCP in Netzwerken beziehen, die dieses Protokoll unterstützen.
Dup_MAC_ID test	Der Duplicate MAC-ID Test wird beim Einschalten von einem DeviceNet-Knoten (Gerät) durchgeführt, um sicherzustellen, dass seine MAC-ID (Geräteadresse) von keinem anderen Gerät verwendet wird.
EtherNet/IP™	EtherNet/IP (Ethernet Industrial Protocol) ist ein Feldbus-Kommunikationsnetzwerk, das vorrangig von Geräten in industriellen Anwendungen genutzt wird und über Ethernet kommuniziert. Ether-

Begriffe	Definitionen
	Net/IP ist eine Handelsmarke von ControlNet International Ltd. und wird unter Lizenz von der ODVA genutzt.
Ethernet-Netzwerk-Switch	Ethernet Netzwerk-Switches sind elektronische Geräte, die mehrere Ethernet-Kabel zu einem Ethernet-Netzwerk verbinden und den Datenfluss im Netzwerk steuern.
Feldbus	Ein Oberbegriff, unter den alle Netzwerkstandards für Industriecomputer fallen. Beispiele: CAN, Modbus und PROFINET.
FS	Full-Scale (Skalenendwert).
F/T	Kraft und (Dreh)moment.
Fxy	Der aus den Komponenten Fx und Fy resultierende Kraftvektor.
Hysterese	Eine Messquelle, die aus der verzögerten Wirkung zuvor angewandter Belastungen resultiert.
IP-Adresse	Eine IP-Adresse (Internet Protocol Address) ist eine elektronische Adresse, die einem Ethernet-Gerät zugewiesen wird, damit dieses Daten über Ethernet senden und empfangen kann. IP-Adressen können manuell vom Anwender gewählt oder automatisch durch das DHCP-Protokoll zugewiesen werden.
IPV4	IPV4 (Internet Protocol Version 4) beschreibt IP-Adressen unter Verwendung von vier Bytes. Die Darstellung erfolgt in der Regel in der punktierten Dezimalschreibweise, z. B. 192.168.1.1.
Java™	Java ist eine Programmiersprache, die häufig für Programme auf Webseiten verwendet wird. Das Net F/T-Demo ist eine Java-Applikation. Java ist eine eingetragene Handelsmarke von Sun Microsystems, Inc.
MAC-Adresse	MAC-Adressen (Media Access Control Addresses) sind eindeutige Adressen, die jedem Ethernet-Gerät bei der Fertigung zugewiesen werden und als elektronische Ethernet-Seriennummer dienen.
MAC-ID	Eine MAC-ID (Media Access Code Identifier) ist eine eindeutige Nummer, die vom Anwender jedem DeviceNet-Gerät in einem DeviceNet-Netzwerk zugewiesen wird. Die MAC-ID wird auch als Knotenadresse bezeichnet.
Maximale Einachs-Überlast	Die maximale reine Belastung (keine zusammengesetzte Belastung), die der Sensor ohne Beschädigung übersteht.
MAP	Die Montageadapterplatte (MAP) ist die Sensorplatte, die an der fixierten Oberfläche oder am Roboterarm befestigt wird.
Messunsicherheit	Die auf dem Kalibrierzertifikat angegebene, maximal zu erwartende Messabweichung.
Net Box	Die Komponente, in der das Netzteil und die Netzwerkschnittstellen des Net F/T-Systems enthalten sind.

Begriffe	Definitionen
Knotenadresse	Siehe MAC-ID.
ODVA™	ODVA (Open DeviceNet Vendors Association, Inc.) ist eine Organisation, die DeviceNet, EtherNet/IP und andere industrielle Netzwerke definiert. ATI Industrial Automation ist Mitglied in der ODVA. ODVA ist eine eingetragene Handelsmarke der Open DeviceNet Vendors Association, Inc.
Überlast	Zustand, in dem eine höhere Last auf den Sensor einwirkt als dieser messen kann. Es kommt zu einer Sättigung.
PoE	Power-over-Ethernet oder PoE ist eine Methode zur Spannungsversorgung eines PoE-kompatiblen Ethernet-Geräts über das Ethernet-Kabel. Diese Methode vereinfacht die Installation des Ethernet-Geräts, da keine separate Spannungsversorgung benötigt wird. Das Net F/T-System ist PoE-kompatibel.
Koordinatenursprung	Die Stelle am Sensor, von der aus alle Kraft- und Momentenwerte gemessen werden. Wird auch als Koordinatensystem bezeichnet.
PROFINET	In der Fertigungsautomation verwendeter, Ethernet-basierter Feldbus.
Quantisierung	Prozess zur Konvertierung eines kontinuierlich variablen Sensorsignals in Digitalwerte. Dieses Verfahren wird in der Regel bei der Beschreibung des Übergangs von einem digitalen Wert zum nächsten verwendet.
RDT	Raw Data Transfer (Rohdatentransfer) (RDT) ist ein schnelles und einfaches Net F/T-Protokoll für die Steuerung und Datenübertragung mittels UDP.
Auflösung	Die kleinste messbare Änderung einer Last. Die Auflösung ist für gewöhnlich deutlich geringer als die Genauigkeit.
Sättigung	Zustand, in dem der Sensor einer Belastung außerhalb des Messbereichs unterliegt.
Sensorsystem	Die aus allen Komponenten, vom Sensor bis hin zur Net Box, bestehende Baugruppe.
TAP	Die Werkzeugadapterplatte (TAP) ist die Fläche des Sensors, die an der zu messenden Last befestigt wird.
TCP	TCP (Transmission Control Protocol) ist ein Low-Level-Protokoll zur Datenübertragung über Ethernet. TCP sorgt für einen langsameren, aber zuverlässigeren Datenfluss als UDP.
Schwellwertabgleich	Eine Net F/T-Funktion, die einen einfachen arithmetischen Vergleich zwischen einem anwenderdefinierten Schwellwert und der Last an einer Sensorachse durchführt.
Tool-	Methode zur mathematischen Translation des Messkoordinatensys-

Begriffe	Definitionen
Transformation	tems mit dem Ziel, den Ursprung zu verschieben und/oder die Achsen zu drehen.
Sensor	Der Sensor wandelt die gemessene Last in elektrische Signale um.
Txy	Der aus den Komponenten Tx und Ty resultierende Momentenvektor.
UDP	UDP (User Datagram Protocol) ist ein Low-Level-Protokoll zur Datenübertragung über Ethernet. UDP ist schneller als TCP, allerdings werden verloren gegangene UDP-Daten im Unterschied zu TCP nicht erneut gesendet.

2 Sicherheit

2.1 Allgemein

Der Kunde muss sicherstellen, dass der gewählte Sensor auf die während des Betriebs zu erwartenden maximalen Lasten und Momente ausgelegt ist. Siehe Sensor-Spezifikationen im F/T Sensor-Handbuch (9620-05 Sensor-Abschnitt – Installations- und Betriebsanleitung) oder wenden Sie sich an SCHUNK. Achten Sie insbesondere auf dynamische Lasten, die bei der Beschleunigung und Verzögerung des Roboters entstehen. In Fällen starker Beschleunigung bzw. Verzögerung können diese Kräfte die Werte statischer Kräfte um ein Vielfaches übertreffen.

2.2 Erläuterung der Warnhinweise

Die hier aufgeführten Warnmeldungen sind spezifisch für die in diesem Handbuch beschriebenen Produkte. Es wird erwartet, dass der Anwender alle Warnhinweise des Roboterherstellers bzw. der Hersteller anderer für die Installationen verwendeten Komponenten befolgt.

„Gefahr“ macht auf eine Situation aufmerksam, die zu schweren Verletzungen oder Sachschäden führen kann.

„Vorsicht“ macht auf eine Situation aufmerksam, die zu einer Beschädigung des Produkts bzw. anderer Systemkomponenten führen kann.

2.3 Vorsichtsmaßnahmen

	GEFAHR **Versuchen Sie nicht, den Sensor zu zerlegen. Dabei wird das Instrument beschädigt.**

	GEFAHR **Manipulieren Sie keine Öffnungen im Sensor. Dabei wird das Instrument beschädigt.**

	GEFAHR **Achten Sie darauf, dass bei Handhabung bzw. Installation des Sensors keine übermäßigen Kräfte oder Momentenbelastungen auf das Gerät einwirken. Die kleine Nano-Serie neigt bei rauer Handhabung schnell zu Überlastung und könnte beschädigt werden.**

3 Systemübersicht

Das vernetzte Kraft-/Momenten-Sensorsystem (Net F/T) ist ein mehrachsiges Kraft-Momenten-Sensorsystem zur gleichzeitigen Messung der Kräfte Fx, Fy und Fz sowie der Momente Tx, Ty und Tz. Das Net F/T-System kommuniziert über EtherNet/IP, CAN-Bus und Ethernet und ist mit DeviceNet kompatibel. Optionale Feldbus-Schnittstellen sind ebenfalls verfügbar. Die Net F/T-Webseiten ermöglichen die einfache Einrichtung und Überwachung des Systems.

Das Net F/T-System unterstützt folgende Funktionen:

3.1 Mehrfache Kalibrierungen

Das Net F/T-System unterstützt bis zu 16 verschiedene Sensorkalibrierungen mit jeweils eigenem Messbereich. Die einzelnen Kalibrierungen werden mit unterschiedlichen Lastszenarios während des Kalibrierprozesses erstellt und im Net F/T-System gespeichert.

Mehrfache Kalibrierungen bieten die Möglichkeit, eine weiter gefasste Kalibrierung für Grobeinstellungen und mehrere kleinere Kalibrierungen für Feineinstellungen zu verwenden oder denselben Sensor in zwei oder mehr stark unterschiedlichen Belastungsszenarien einzusetzen. Für Informationen über zusätzliche Sensorkalibrierungen wenden Sie sich bitte an SCHUNK.

Die zu verwendende Kalibrierung wird durch die Auswahl in der aktiven Konfiguration festgelegt.

3.2 Mehrfache Konfigurationen

Das Net F/T-System unterstützt ebenfalls bis zu 16 verschiedene Anwenderkonfigurationen. Jede Konfiguration ist mit einer vom Anwender gewählten Kalibrierung verknüpft und kann über eine eigene Tool-Transformation verfügen.

Konfigurationen sind nützlich, wenn das Net F/T-System für mehrere Aufgaben eingesetzt wird.

Die derzeit aktive Konfiguration wird auf der Einstellungsseite („Settings“) von Net F/T durch den Anwender gewählt.

3.3 Kraft- und Momentenwerte

Das Net F/T-System gibt skalierte Zahlen (oder Zählungen) aus, die die Belastung der einzelnen Kraft- und Momentenachsen darstellen. Die Anzahl der Zählungen pro Krafteinheit („Counts per Force“) und pro Momenteneinheit („Counts per Torque“) ist in der Kalibrierung spezifiziert. Wenn Sie unterschiedliche Einheiten für Kraft und Moment verwenden möchten (d. h. Ihr Sensor ist für Pounds and Pound-inches kalibriert, sie möchten jedoch Newton und Newtonmeter verwenden), können Sie die Ausgabeeinheiten auf der Konfigurationsseite von Net F/T ändern.

3.4 Systemstatus-Code

Jeder Net F/T Ausgangsdatensatz beinhaltet einen Systemstatus-Code, der den Zustand von Sensor und Net Box anzeigt.

(☞ 17.2, Seite 144).

3.5 Schwellwertabgleich

Das Net F/T-System kann die Kraft- und Momentenwerte jeder Achse überwachen und einen Ausgangscode erzeugen für den Fall, dass ein Messwert den von Ihnen festgelegten Schwellwert überschreitet.

Das Net F/T-System kann bis zu 16 Schwellwerte speichern, die einzeln oder als Gruppe aktivierbar und deaktivierbar sind.

Sie können die Schwellwerte auf der Seite für Schwellwertabgleich („Thresholding“) von Net F/T festlegen.

3.6 Tool-Transformationen

Das Net F/T-System ist in der Lage, die Kraft- und Momentenwerte an einem anderen Punkt als dem werkseitig festgelegten Koordinatenursprung (auch bezeichnet als Koordinatenursprung des Bezugssystems) zu messen.

Diese Änderung des Bezugspunkts wird als Tool-Transformation bezeichnet. Sie können Tool-Transformationen für jede Konfiguration auf der Konfigurationsseite von Net F/T festlegen.

3.7 Mehrfache Schnittstellen

Das Net F/T-System kommuniziert über EtherNet/IP, CAN-Bus und Ethernet und ist mit DeviceNet kompatibel. Sie können jede dieser Schnittstellen auf der Kommunikationsseite („Communications“) von Net F/T aktivieren und deaktivieren.

3.8 Spannungsversorgung

Das Net F/T-System ist auf die Speisung über PoE (Power-over-Ethernet) oder durch eine Gleichspannungsversorgung mit einer Ausgangsspannung von 11 V bis 24 V ausgelegt.

4 Erste Schritte

4.1 Einführung

Dieser Abschnitt beinhaltet Anweisungen zur Einrichtung des Net F/T-Systems.

4.2 Auspacken

- Prüfen Sie die Versandkiste und die Komponenten auf Transportschäden. Jeglichen Schäden sind sofort SCHUNK zu melden.
- Prüfen Sie die Lieferung anhand der Packliste auf Vollständigkeit.
- Ein Net F/T-System beinhaltet folgende Standardkomponenten:
  - Net F/T-Sensor
  - Sensorkabel (ist möglicherweise in den Sensor integriert)
  - Net Box
  - SCHUNK-CD mit Software, Kalibrierdokumenten und Handbüchern (einschließlich der vorliegenden Anleitung)
- Optionale Komponenten:
  - Netzteil: Wird an eine 100–240 VAC (50–60 Hz) Steckdose angeschlossen und versorgt die Net Box über den Pwr/CAN-Anschluss.
  - Ethernet-Switch mit Power-over-Ethernet: Stellt die Netzwerkverbindung bereit und gewährleistet die Spannungsversorgung über den Ethernet-Anschluss.
  - RJ45-M12 Ethernet-Kabeladapter
  - Mini-Mikro (M12) DeviceNet-Adapter (für den Pwr/CAN-Anschluss)
  - DeviceNet-Verkabelung (für den Pwr/CAN-Anschluss)
  - Ethernet-Verkabelung
  - Robotertaugliche Sensorkabel unterschiedlicher Längen

4.3 Beschreibung der Systemkomponenten

Das Net F/T-Sensorsystem ist ein mehrachsiges Kraft-Momenten-Sensorsystem zur gleichzeitigen Messung der Kräfte Fx, Fy und Fz sowie der Momente Tx, Ty und Tz. Das Net F/T-System bietet Schnittstellen für die Kommunikation über EtherNet/IP, CAN-Bus und Ethernet und ist mit DeviceNet kompatibel.

Net F/T Systemkomponenten – dargestellt sind die wichtigsten Komponenten des Net F/T-Systems.

Der Net F/T-Sensor konvertiert die Kraft- und Momentenbelastungen in elektrische Signale und sendet sie über das Sensorkabel. Mit Ausnahme sehr kleiner Sensoren, wie z. B. die Nano- und Mini-Serie, sind die Signale digital. Die Sensoren der Nano- und Mini-Serie sind zu klein für Onboard-Elektronik und übertragen daher Analogsignale.

Bei Sensoren mit digitaler Signalübertragung ist das Kabel abnehmbar und austauschbar. Bei anderen Sensoren, wie z. B. der Nano- und Mini-Serie, ist das Kabel integraler Bestandteil des Geräts und nicht abnehmbar.

Die Net Box besteht aus einem Aluminiumgehäuse in Schutzart IP65, das die Spannungsversorgung und die Netzwerkschnittstellen enthält. Digitale Sensoren nutzen eine Version der Net Box mit Digitaleingang (NETB), analoge Sensoren nutzen eine Version der Net Box mit Analogeingang (NETBA).

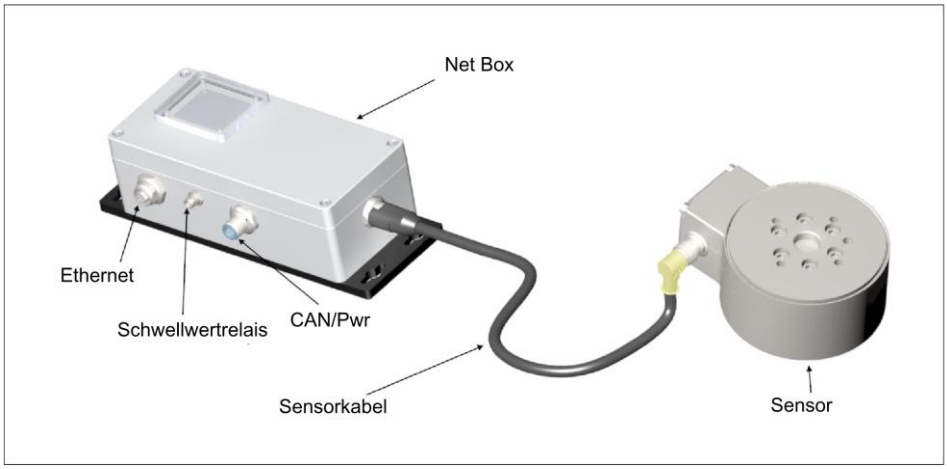

Abb. 1 Net F/T-Systemkomponenten

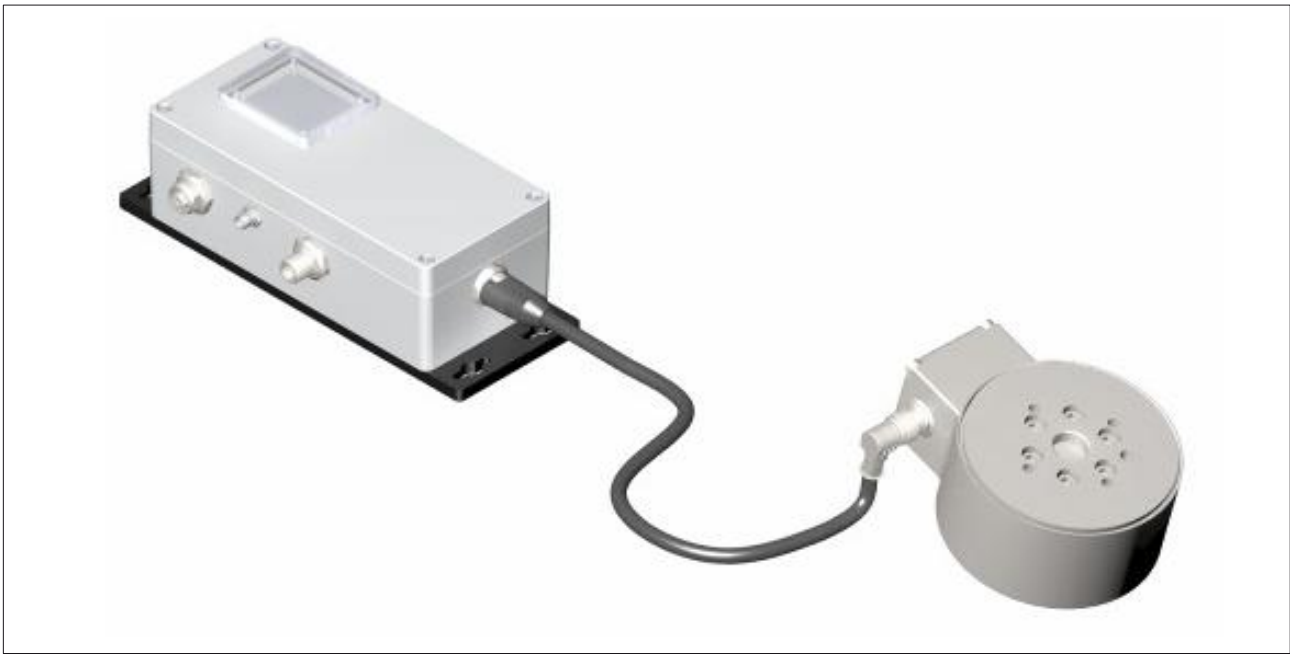

Abb. 2 Beispielhaftes NETB-System

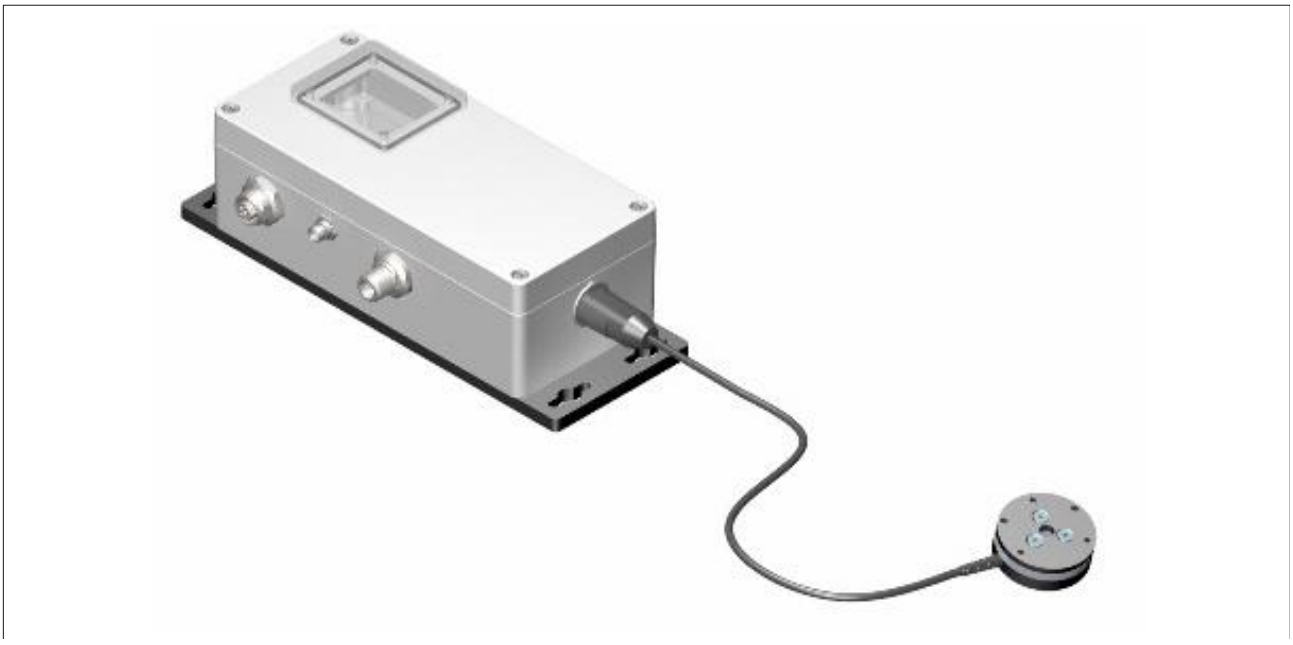

Abb. 3 Beispielhaftes NETBA-System

4.3.1 F/T-Sensor

Der Sensor ist ein kompakter und robuster, monolithischer Messkörper zur Kraft- und Momentenmessung.

Der F/T-Sensor wird in der Regel als Armbandsensor zwischen einem Roboter und einem Roboter-Effektor (Greifer o.Ä.) eingesetzt.

- Weitere, nicht in diesem Abschnitt enthaltene Informationen finden Sie in der Anleitung des F/T-Sensors (9620-05 Sensor-Abschnitt – Installations- und Betriebsanleitung.)

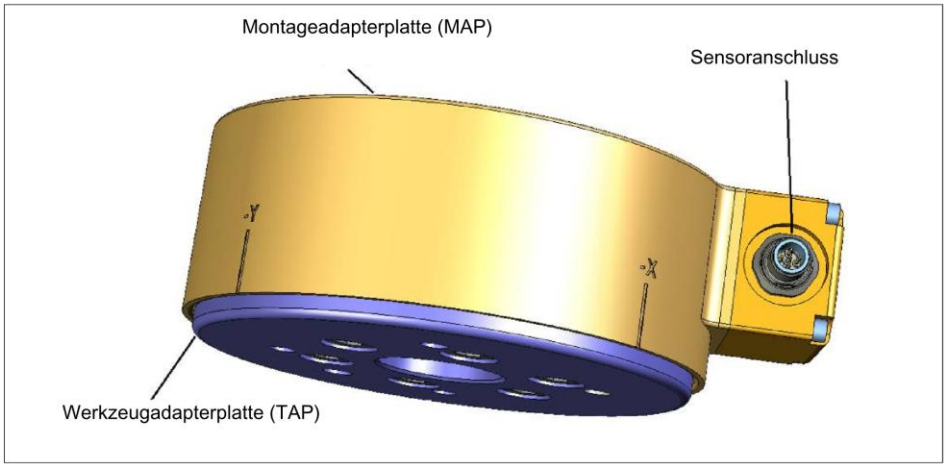

Abb. 4 Beispielhafter Sensor (Omega160)

HINWEIS
Die resistenten Materialien und die hochwertigen Silizium-Dehnmessstreifen sorgen für extrem hohen Überlastschutz des Sensors.

4.3.2 Sensorkabel

Das Sensorkabel gewährleistet die Spannungsversorgung von der Net Box zum Sensor und überträgt die Daten der Dehnmessstreifen im Sensor zurück zur Net Box.

Sensoren mit Onboard-Elektronik werden über branchenübliche M12 Micro DeviceNet-Verkabelung an die Net Box angeschlossen. Sie können ein beliebiges DeviceNet-kompatibles Kabel mit den korrekten M12 Micro Steckverbindertypen verwenden. Sensoren ohne IP-Schutzart sind allerdings nicht mit 90°-Steckverbindern kompatibel. ATI Industrial Automation liefert mit jedem Net F/T-System ein robotertaugliches, hochflexibles Sensorkabel. Je nach Anforderungen sind zahlreiche andere DeviceNet-Kabel verfügbar. Für spezielle Anforderungen wenden Sie sich bitte an SCHUNK.

⚠ WARNUNG

Sensoren sind nicht mit DeviceNet kompatibel. Versuchen Sie nicht, einen Sensor direkt an ein DeviceNet-Netzwerk anzuschließen. Sensoren müssen an eine Net Box angeschlossen werden.

Kabel können zur Bildung eines mehrteiligen Kabels miteinander verbunden werden.

HINWEIS
Beim versehentlichen Anschluss eines Sensors an ein DeviceNet-Netzwerk werden weder der Sensor noch das Netzwerk physisch beschädigt. Solange der Sensor angeschlossen ist, kann es zu Kommunikationsfehlern im DeviceNet-Netzwerk kommen.

Sensoren ohne Onboard-Elektronik verfügen in der Regel über eine integrierte Verkabelung. Andere Sensoren erfordern ein speziell von SCHUNK konfektioniertes Kabel. Sensoren ohne Onboard-Elektronik werden an die Net Box Version 9105-NETBA angeschlossen.

4.3.3 Net Box

Die Hauptfunktion der Net Box ist die Verarbeitung und Übertragung der vom Sensor gemessenen Kraft- und Momentenwerte an das Kundengerät. Die Kommunikation kann über Ethernet, EtherNet/IP und CAN Bus erfolgen. Die Net Box reagiert auch auf DeviceNet-Befehle, die über die CAN Bus-Verbindung gesendet werden.

Die Net Box muss in einem Bereich installiert werden, in dem die Einhaltung des Betriebstemperaturbereichs gewährleistet ist ((☞ 18.1, Seite 151)). Die Net Box ist für den Einsatz im Innenbereich in einer statischen und vibrationsfreien Umgebung ausgelegt und kann in beliebiger Ausrichtung montiert werden. Die Net Box verfügt über Schutzart IP65.

Die Net Box muss über mindestens einer der vier Montagestifte geerdet werden.

Die Spannungsversorgung der Net Box erfolgt über einen PoE (Power-over-Ethernet) Standard-Switch oder über den Pwr/CAN-Steckverbinder.

4.4 Anschluss der Systemkomponenten

4.4.1 Anschluss des Sensors an die Net Box

Das Net F/T-System wird normalerweise mit einem handelsüblichen M12 DeviceNet-Kabel für den Anschluss des Sensors an die Net Box geliefert.

Verbinden Sie die M12-Buchse dieses Kabels mit dem M12-Stecker des Messwandlers. Drehen Sie dann die Hülse im Uhrzeigersinn, um den Steckverbinder zu verriegeln. Angaben zu empfohlenen Anzugsmomenten der Gegenstecker finden Sie im gleichnamigen Abschnitt (☞ 18.3.3, Seite 155).

Abb. 5 Anschluss des Sensorkabels an den Sensor

Verbinden Sie den M12-Stecker mit der als „Transducer“ gekennzeichneten M12-Buchse. Drehen Sie dann die Hülse bis zum Anschlag im Uhrzeigersinn, um die Steckverbindung zu verriegeln. Angaben zu empfohlenen Anzugsmomenten der Gegenstecker finden Sie im gleichnamigen Abschnitt (☞ 18.3.3, Seite 155).

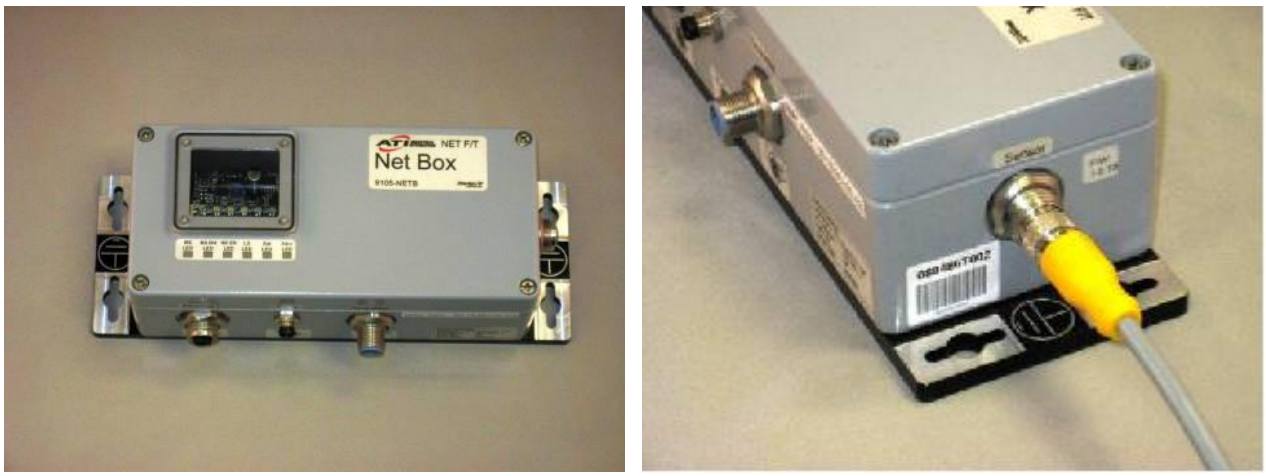

Abb. 6 Anschluss des Sensorkabels an die Net Box

Um insbesondere in rauschintensiven Umgebungen und bei Verwendung langer Sensorkabel Störungen bei der Signalübertragung zu vermeiden, wird ausdrücklich empfohlen, das Sensorgehäuse mit einer niederohmigen Masseverbindung zu erden.

4.4.2 Spannungsversorgung des Net F/T

Es gibt zwei Möglichkeiten zur Speisung eines Net F/T-Standardsystems. Net F/T-Systeme mit optionaler Feldbus-Schnittstelle unterstützen kein PoE und sind daher auf eine externe Spannungsquelle angewiesen (Methode 2).

4.4.2.1 Methode 1: Spannungsversorgung mit PoE

HINWEIS
Power-over-Ethernet wird von Net F/T-Systemen mit optionalem Feldbus nicht unterstützt.

Der Power-over-Ethernet Eingang des Net F/T-Systems ist kompatibel mit der IEEE 802.3af Spezifikation (Power over Ethernet) und verwendet Modus A zur Spannungsversorgung. Modus B erfordert acht Ethernet-Leiter und wird nicht unterstützt.

Das Net F/T-System wird optional mit einem PoE Ethernet-Switch geliefert, Teilenummer 9105-POESWITCH-1 , der PoE (Power-over-Ethernet) an vier Ports mit RJ45-Buchsen zur Verfügung stellt. Jedes PoE-fähige Gerät kann über einen dieser Ports mit Spannung versorgt werden und Kommunikationssignale empfangen. Nicht PoE-fähige Geräte, die an diese Ports angeschlossen werden, können die Ethernet-Verbindung nutzen, werden jedoch nicht mit Spannung versorgt. Das Net F/T-System ist PoE-fähig und benötigt daher nur eine Kabelverbindung für den Betrieb innerhalb eines Ethernet-Netzwerks.

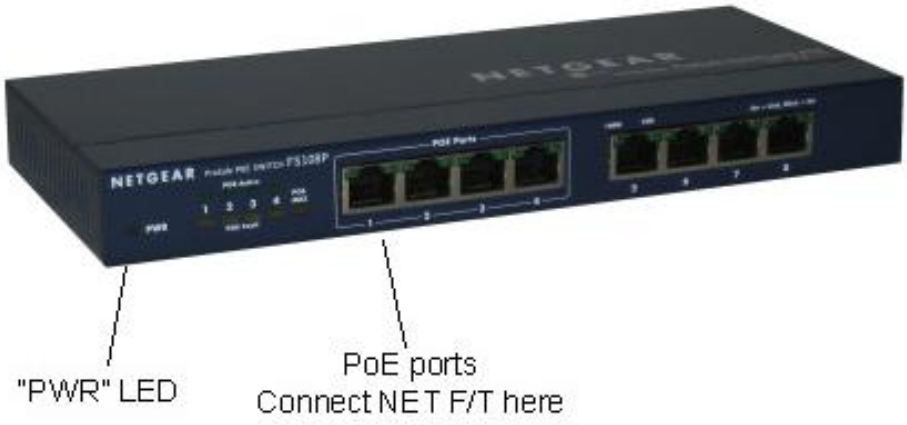

Abb. 7 Beispielhafter PoE Ethernet-Switch

- Schließen Sie den PoE-Switch an die externe Wechselspannungsversorgung an.
- Schließen Sie die Wechselspannungsversorgung an das Stromnetz an. Die PWR-LED müsste sich einschalten und grün leuchten.
- Verbinden Sie den PoE-Switch mit Ihrem Ethernet-Netzwerk und die Net Box über ein RJ45-Kabel mit einem der PoE-Ports. Hinweise zum Aufbau einer Ethernet-Verbindung finden Sie im Abschnitt „Ethernet-Verbindung herstellen“ (☞ 4.4.3, Seite 27).

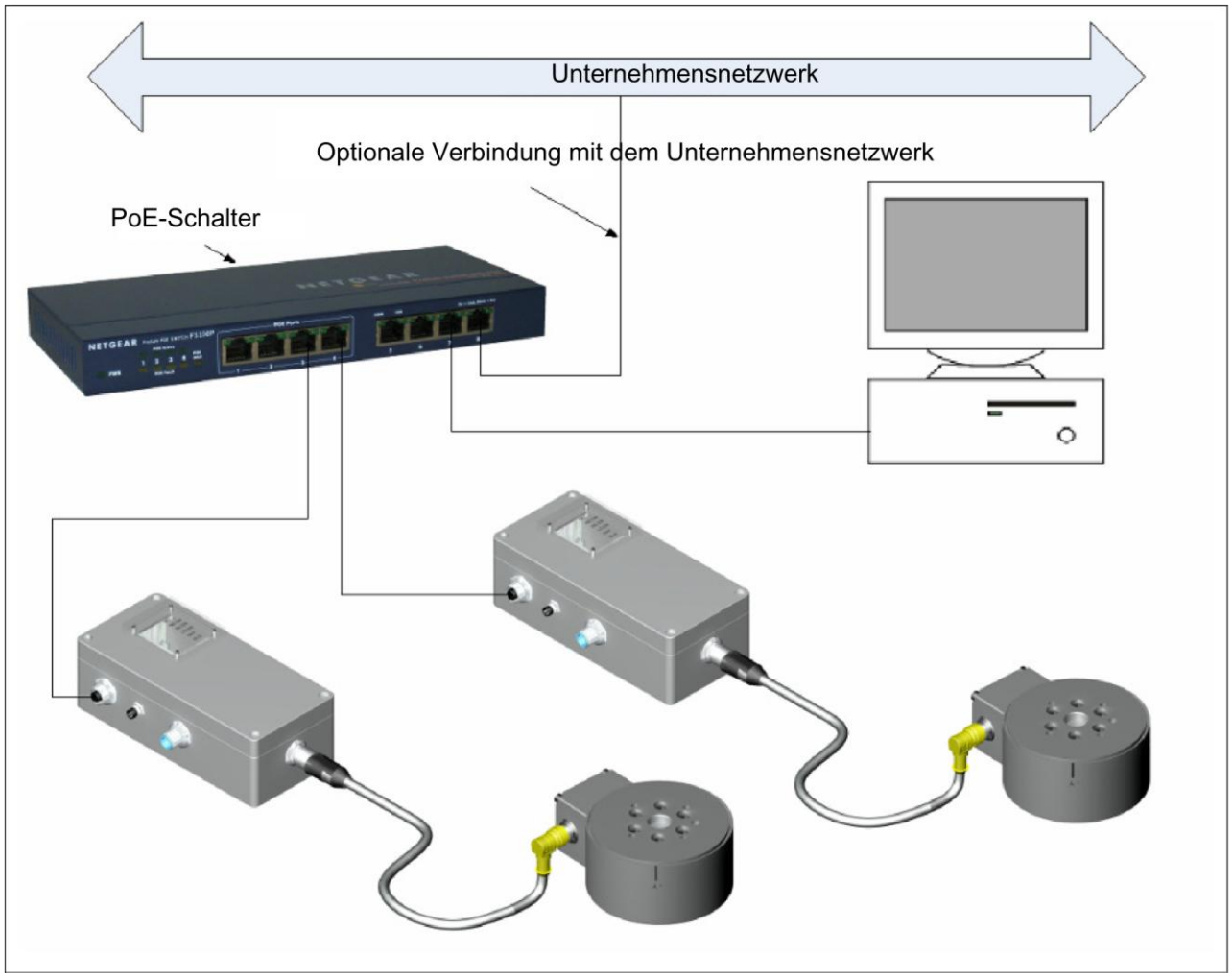

Abb. 8 Ethernet-Verbindung herstellen

Sobald die Net Box mit dem PoE-Switch verbunden ist, müsste sie sich einschalten, wobei die LEDs zunächst rot und grün blinken. Nach ca. 20 Sekunden müssten alle LEDs grün sein.

HINWEIS
Wenn die Pwr/CAN-Verbindung nicht mit Spannung versorgt wird, werden die Baudrate des CAN-Bus, die Basisadresse des CAN-Bus und die DeviceNet MAC-IDs nicht korrekt gemeldet, und es steht keine Kommunikation über den Pwr/CAN-Anschluss zur Verfügung.

4.4.2.2 Methode 2: Spannungsversorgung des Pwr/CAN-Eingangs

Anstelle der PoE-Option können Sie zur Spannungsversorgung den auf 11 VDC bis 24 VDC ausgelegten Spannungseingang des M12 Pwr/CAN-Steckers nutzen. Angaben zu empfohlenen Anzugsmomenten der Gegenstecker finden Sie im gleichnamigen Abschnitt (☞ 18.3.3, Seite 155).

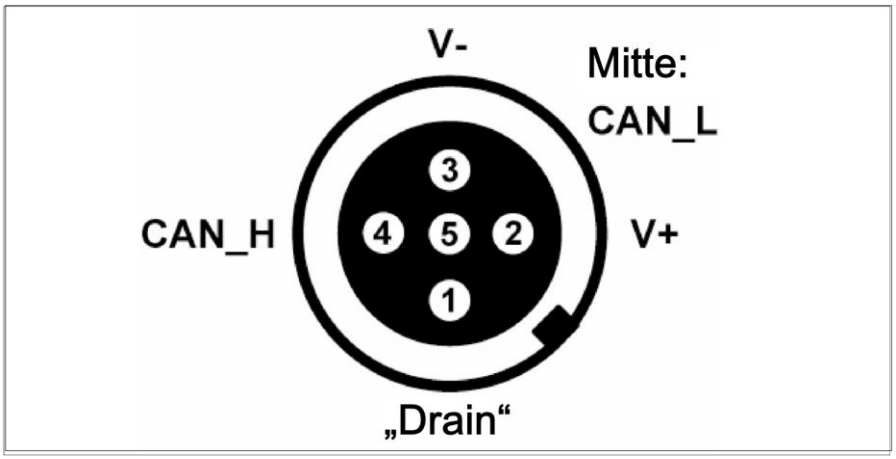

Abb. 9 Pwr/CAN Micro-Steckverbinder (Ansicht von der Steckerseite)

Das Net F/T-System wird optional mit einem Spannungsadapter (Teilenr. 9105-NETPS) geliefert, der direkt an den Pwr/CAN-Steckverbinder angeschlossen wird und genügend Spannung für den Betrieb des Net F/T-Systems liefert.

Anstelle dieses Spannungsadapters können Sie Ihre eigene Gleichstromquelle verwenden, solange Sie eine ausreichende Strom- und Spannungsversorgung (☞ 18.3.3, Seite 155) der Eingänge V+, V- des Pwr/CAN-Steckverbinders gewährleisten. SCHUNK bietet eine optionale M12-Buchse mit Schraubklemmen (Teilenr. 1510-2312000-05) für die Feldverdrahtung zum Anschluss an Ihre Spannungsquelle. Beachten Sie bitte Folgendes: Obwohl der Steckverbinder Zugang zu den Anschlüssen CAN_H, CAN_L und „Drain“ bietet, sollten diese Stifte unbelegt bleiben, sofern sie nicht für die CAN-Kommunikation verwendet werden.

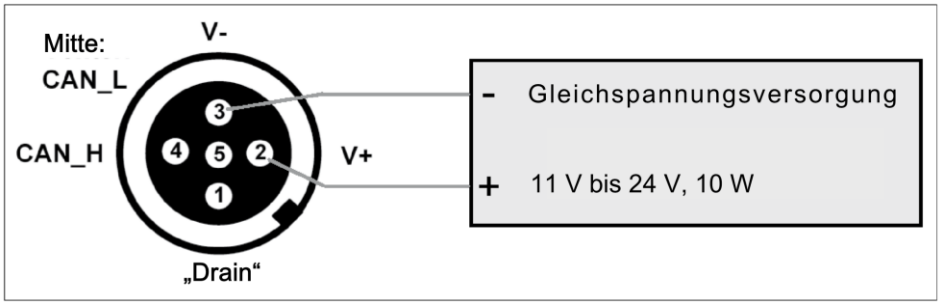

Abb. 10 Anschluss an die Gleichspannungsquelle (über Pwr/CAN-Steckverbinder)

4.4.3 Ethernet-Verbindung herstellen

Dieser Abschnitt beschreibt den physischen Aufbau der Ethernet-Verbindung. Siehe Abschnitt „Konfiguration der IP-Adresse für Ethernet“ (☞ 4.5, Seite 30) für Hinweise zur Konfiguration der Ethernet-Einstellungen Ihres Net F/T-Systems und Abschnitt „Aufbau der Ethernet-Verbindung über einen Windows Computer“ (☞ 4.6, Seite 30) für Hinweise zur Konfiguration eines Computers mit Windows XP oder Windows Vista.

Für die Ethernet-Verbindung ist ein industrietauglicher M12-4 D-Steckverbinder verfügbar. Angaben zu empfohlenen Anzugsmomenten der Gegenstecker finden Sie im gleichnamigen Abschnitt (☞ 18.3.3, Seite 155). Das Net F/T-System wird optional mit einem handelsüblichen industrietauglichen M12-Ethernetkabel und/oder einem M12-RJ45-Adapter geliefert. Der Adapter ermöglicht die Verwendung von Standard-Ethernetkabeln mit RJ45-Steckverbindern für Büroanwendungen.

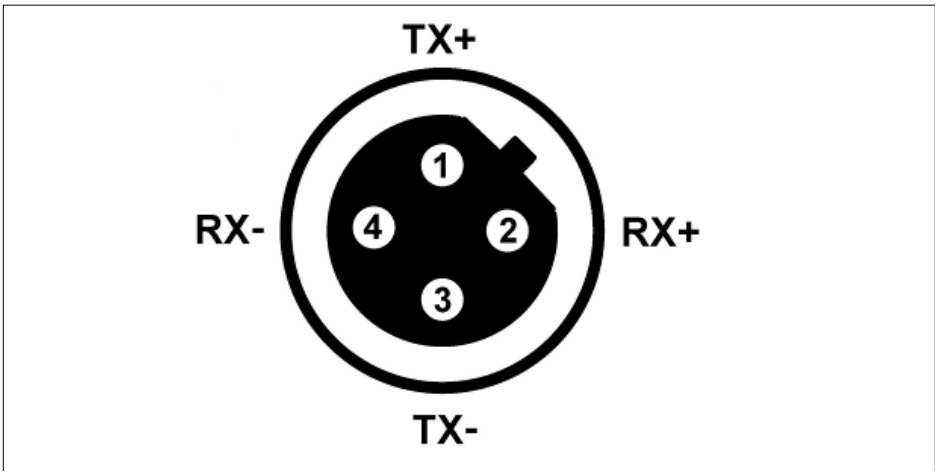

Abb. 11 Ethernet M12-4, D-Steckverbinder (Ansicht von der Buchsenseite)

Für die Verbindung der Net Box mit Ethernet gibt es zwei Möglichkeiten.

HINWEIS
Zur Optimierung der Ethernet-Leistung (und zur Reduzierung des Risikos von Datenverlusten) empfehlen wir einen direkten Anschluss der Net Box an den Host-Computer, wie in Option 2 beschrieben.

4.4.3.1 Option 1: Anschluss an ein Ethernet-Netzwerk

Verwenden Sie den M12-RJ45-Adapter, um ein RJ45 Ethernet-Standardkabel an die Net Box anzuschließen. Achten Sie darauf, die Hülse vollständig im Uhrzeigersinn zu drehen, um die Steckverbindung zu verriegeln.

Stecken Sie das andere Ende des Ethernet-Kabels in den Port eines Ethernet-Switch ein.

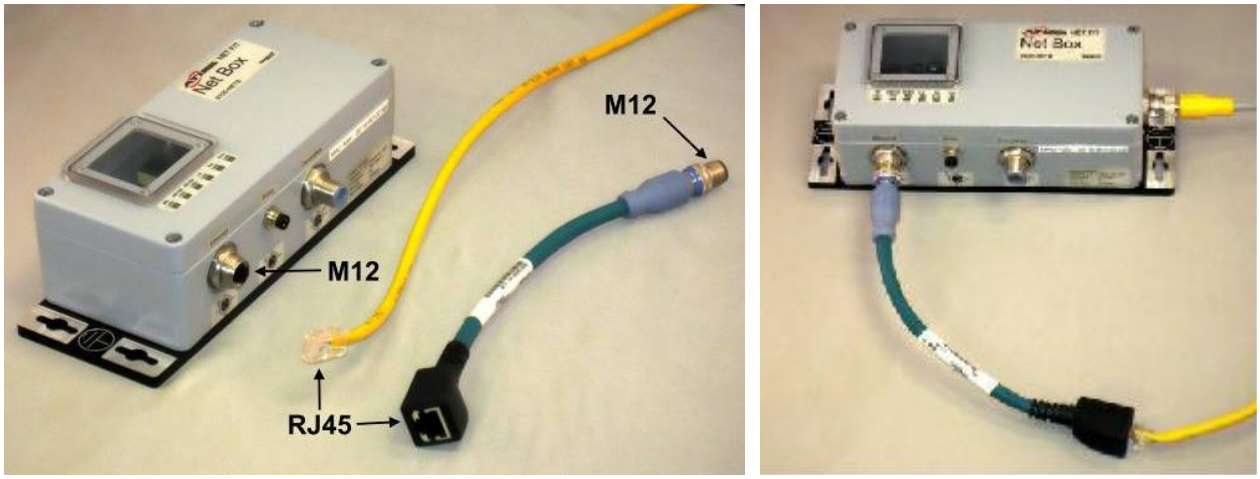

Abb. 12 Ethernet-Verbindung herstellen

4.4.3.2 Option 2: Direkter Anschluss die Ethernet-Schnittstelle eines Computers

Bei dieser Option wird das Net F/T-System über ein Kabel direkt an den Ethernet-Port eines Computers und nicht an einen Ethernet-Switch angeschlossen. Verwenden Sie den M12-RJ45-Adapter, um ein RJ45 Ethernet-Standardkabel an die Net Box anzuschließen. Die einfachste Konfiguration ist eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen der Ethernet-Schnittstelle eines Computers und der Ethernet-Schnittstelle des Net F/T-Systems. In diesem Fall muss die Spannungsversorgung über den Pwr/CAN-Steckverbinder erfolgen (☞ 4.4.2.2, Seite 26). Diese Konfiguration weist die geringste Latenz und das geringste Risiko eines Verlusts von Datenpaketen auf und bietet die beste Hochgeschwindigkeitsverbindung.

Falls erforderlich, kann der Computer über einen zweiten Ethernet-Port an ein Ethernet-Netzwerk angeschlossen werden. Beachten Sie, dass die meisten Computer keinen zweiten Ethernet-Port haben. Dieser muss ggf. installiert werden. Dieser Vorgang geht über den Umfang dieses Dokuments hinaus. Wenden Sie sich diesbezüglich bitte an Ihre IT-Abteilung.

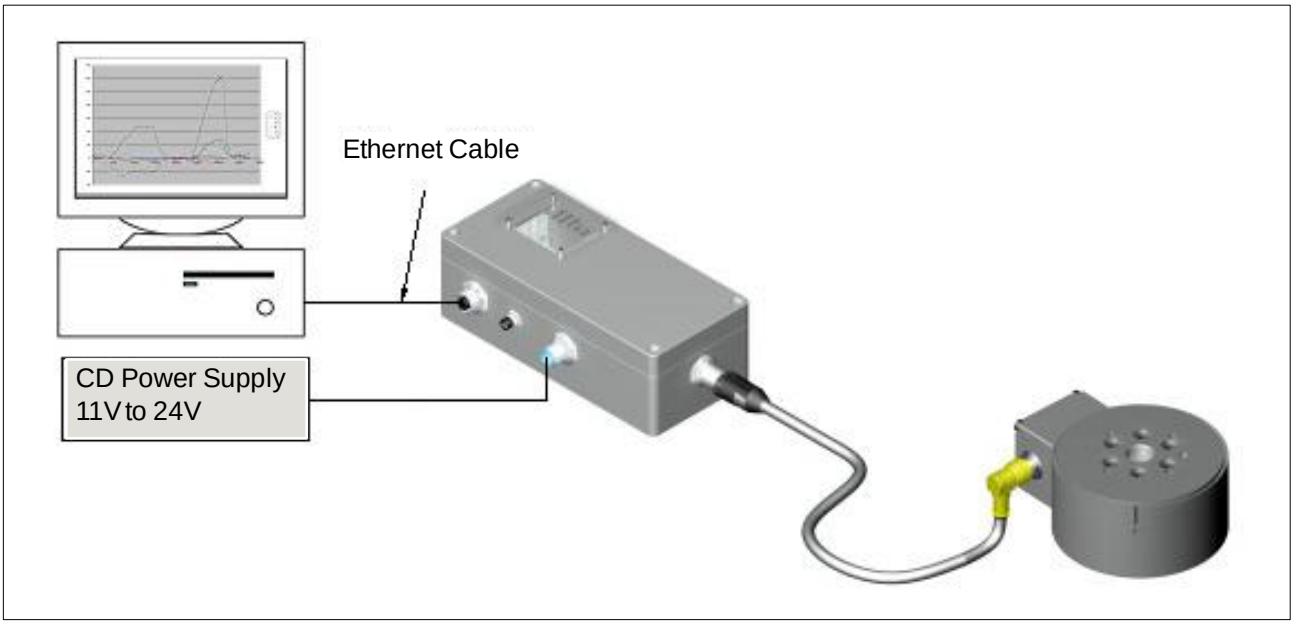

Abb. 13 Punkt-zu-Punkt Ethernet-Verbindung

4.5 Konfiguration der IP-Adresse für Ethernet

Die IP-Adresseinstellungen des Net F/T-Systems werden nur beim Einschalten geladen; folglich müssen Sie das Net F/T-System aus- und wiedereinschalten, damit neue IP-Adresseinstellungen übernommen werden. Für die Konfiguration der IP-Adresse des Net F/T-Systems gibt es drei Methoden.

Methode 1: Stellen Sie die IP-Adresse 192.168.1.1 ein, indem Sie DIP-Schalter 9 auf die Position ON setzen.

Methode 2: Stellen Sie die IP-Adresse auf einen statischen Wert ein, der auf der Seite für Kommunikationseinstellungen („Communication Settings“) des Net F/T-Systems eingestellt ist (DIP-Schalter 9 muss auf OFF gestellt sein). „Aufbau der Ethernet-Verbindung über einen Windows Computer“ (☞ 4.6, Seite 30)

Methode 3: Lassen Sie die IP-Adresszuweisung von einem DHCP-Server durchführen (DIP-Schalter 9 muss auf OFF gestellt sein). Sie können diese Option auf den Webseiten des Net F/T-Systems aktivieren „Aufbau der Ethernet-Verbindung über einen Windows Computer“ (☞ 4.6, Seite 30). Für die Nutzung dieser Methode muss ein DHCP-Server im Netzwerk vorhanden sein. In Unternehmensnetzwerken ist dies in der Regel der Fall.

Das Net F/T-System wird mit aktivierter DHCP-Option und einer auf 192.168.1.1 eingestellten IP-Adresse verschickt. Die statische IP-Adresse wird automatisch verwendet, falls das Netzwerk DHCP nicht unterstützt. DHCP wird nicht verwendet, wenn beim Einschalten keine LAN-Verbindung vorhanden ist.

4.6 Aufbau der Ethernet-Verbindung über einen Windows Computer

Die Ethernet-Konfiguration erfolgt zum Großteil über die Webseiten des Net F/T-Systems. Für den erstmaligen Zugriff auf die Webseiten müssen Sie Ihr Net F/T-System für den Betrieb in Ihrem Netzwerk konfigurieren. Dies beinhaltet die Zuweisung einer IP-Adresse und die Übermittlung einiger grundlegender Informationen über Ihr Netzwerk an das System.

Für diesen erstmaligen Zugriff müssen Sie Ihren Computer vom LAN trennen und direkt mit dem Net F/T-System verbinden. Sie weisen Ihrem Computer vorübergehend die feste IP-Adresse 192.168.1.100 zu. Bei diesem Schritt muss das Ethernet-Kabel zum Net F/T-Kabel unbedingt von Ihrem Computer getrennt sein.

HINWEIS
Falls Ihr Computer über mehrere Ethernet-Verbindungen verfügt, z. B. eine LAN-Verbindung und eine drahtlose Verbindung, achten Sie darauf, das LAN zu wählen, das für die Verbindung mit dem Net F/T-System vorgesehen ist.

Schritt 1: Trennen Sie das Ethernet-Kabel von dem LAN-Port an Ihrem Computer.

Schritt 2: Öffnen Sie auf Ihrem Computer unter „Internetprotokoll (TCP IP)“ das Fenster „Eigenschaften“. Befolgen Sie die nachstehenden Anweisungen für Ihr Betriebssystem.

Windows Vista und Windows 7

1 Klicken Sie im Menü „Start“ auf „Systemsteuerung“.
2 Bei Vista klicken Sie auf die Startseite der Systemsteuerung.
3 Klicken Sie auf das Symbol für „Netzwerk und Internet“.
4 Klicken Sie auf das Symbol für „Netzwerk und Freigabecenter“.
5 Bei Vista klicken Sie auf den Link „Netzwerkverbindungen verwalten“. Bei Windows 7 klicken Sie auf den Link „LAN-Verbindung“.
6 Bei Vista rechtsklicken Sie auf „LAN-Verbindung“ und wählen Sie die Schaltfläche „Eigenschaften“. Bei Windows 7 klicken Sie auf die Schaltfläche „Eigenschaften“.
7 Wählen Sie das Verbindungselement „Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)“ und klicken Sie auf die Schaltfläche „Eigenschaften“.

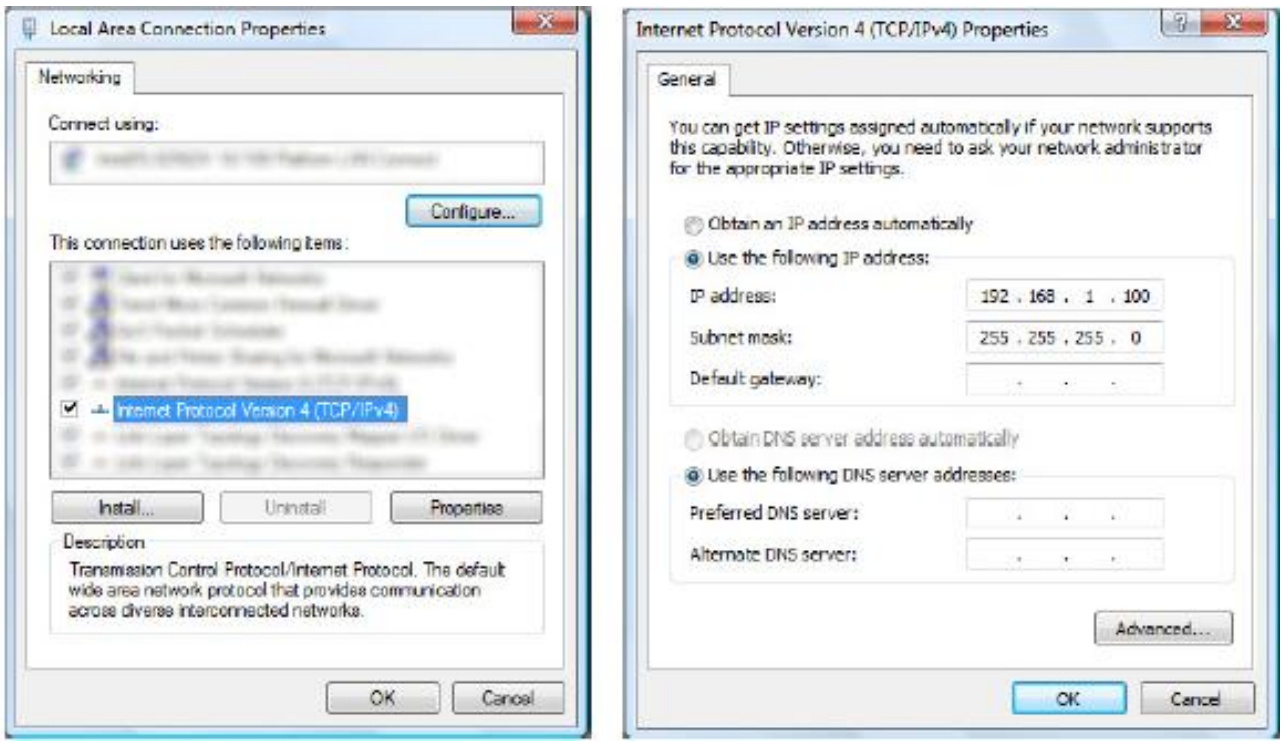
Local Area Connection Properties
Networking
Connect using:
Configure...
This connection uses the following items:
Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)
Install...
Uninstall
Properties
Description
Transmission Control Protocol/Internet Protocol. The default wide area network protocol that provides communication across diverse interconnected networks.
OK
Cancel
Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties
General
You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.
Obtain an IP address automatically
Use the following IP address:
IP address:
192 . 168 . 1 . 100
Subnet mask:
255 . 255 . 255 . 0
Default gateway:
Obtain DNS server address automatically
Use the following DNS server addresses:
Preferred DNS server:
Alternate DNS server:
Advanced...
OK
Cancel

Abb. 14 Informationen zur Vernetzung mit Windows Vista und Windows 7

Windows XP

1 Klicken Sie im Menü „Start“ auf „Systemsteuerung“.

2 Öffnen Sie in der Systemsteuerung das Symbol für Netzwerkverbindungen. Wenn Sie die Systemsteuerung auffordert, oben eine Kategorie zu wählen, müssen Sie zunächst auf das Symbol für „Netzwerk- und Internetverbindungen“ klicken.

3 Klicken Sie auf das Symbol für „Netzwerkverbindungen“.

4 Rechtsklicken Sie auf „LAN-Verbindung“ und wählen Sie „Eigenschaften“.

5 Wählen Sie das Verbindungselement „Internetprotokoll (TCP/IP)“ und klicken Sie auf die Schaltfläche „Eigenschaften“.

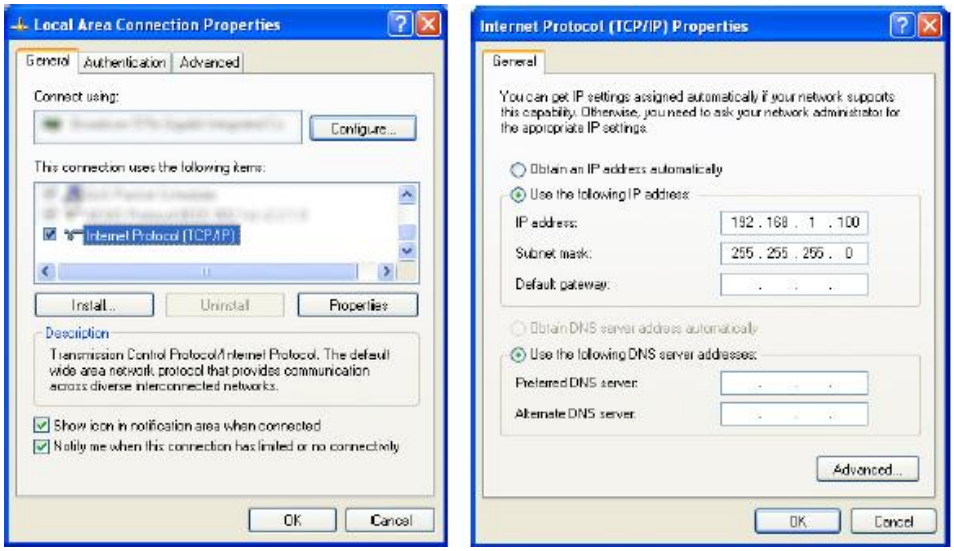
Local Area Connection Properties
General
Authentication
Advanced
Connect using:
Configure...
This connection uses the following items:
Internet Protocol (TCP/IP)
Install...
Uninstall
Properties
Description
Transmission Control Protocol/Internet Protocol. The default wide area network protocol that provides communication across diverse interconnected networks.
Show icon in notification area when connected
Notify me when this connection has limited or no connectivity
OK
Cancel
Internet Protocol (TCP/IP) Properties
General
You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.
Obtain an IP address automatically
Use the following IP address:
IP address:
192 . 168 . 1 . 100
Subnet mask:
255 . 255 . 255 . 0
Default gateway:
Obtain DNS server address automatically
Use the following DNS server addresses:
Preferred DNS server:
Alternate DNS server:
Advanced...
OK
Cancel

Abb. 15 Informationen zur Vernetzung mit Windows XP

Schritt 3: Notieren Sie die im Fenster „Eigenschaften“ angezeigten Werte und Einstellungen. Sie benötigen diese Angaben später, um Ihren Computer wieder auf die ursprüngliche Konfiguration zurückzusetzen.

Schritt 4: Wählen Sie die Optionsschaltfläche „Folgende IP-Adresse verwenden“.

Schritt 5: Geben Sie in das Feld für die IP-Adresse 192.168.1.100 ein.

Schritt 6: Geben Sie in das Feld für die Subnetzmaske 255.255.255.0 ein.

Schritt 7: Klicken Sie auf OK.

Schritt 8: Klicken Sie unter „LAN-Verbindung“ im Fenster „Eigenschaften“ auf „Schließen“.

Schritt 9: Schließen Sie das Net F/T-System über ein Ethernet-Kabel an den LAN-Port Ihres Computers an. Sie müssen einen Moment warten, bis Ihr Computer die Verbindung erkannt hat.

Schritt 10: Geben Sie die Adresse 192.168.1.1 in Ihren Browser ein, um die Net F/T Begrüßungsseite aufzurufen.

INDUSTRIAL AUTOMATION
ISO 9001 Registered
Engineered Products for Robotic Productivity
Net F/T
Force/Torque Sensor
Welcome
Snapshot
Demo
Settings
Thresholding
Configurations
Communications
System Info
ATI Web Site
System Status: Healthy
Welcome!
The Net F/T measures forces and torques in Cartesian coordinates (Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, and Tz).
Viewing F/T Readings
The Demo page provides a Java application that graphically displays the current loading of the transducer.
The Snapshot page shows the loads and captured peak values (if enabled). Values shown on this page do not automatically update.
Setting Parameters
The Configurations page shows parameters such as F/T output units and the selected transducer calibration as well as providing information about the currently selected transducer calibration.
User Settings
The Settings page shows the current active configuration, filtering selection and controls peak monitoring.
Active Configuration is #2: Widget Loader 38
Using Calibration #3: FT01248

Abb. 16 Net F/T Begrüßungsseite

Schritt 11: Links auf der Seite befinden sich Menüschaltflächen, die zu verschiedenen Seiten führen. Klicken Sie auf „Communications“ (Kommunikation).

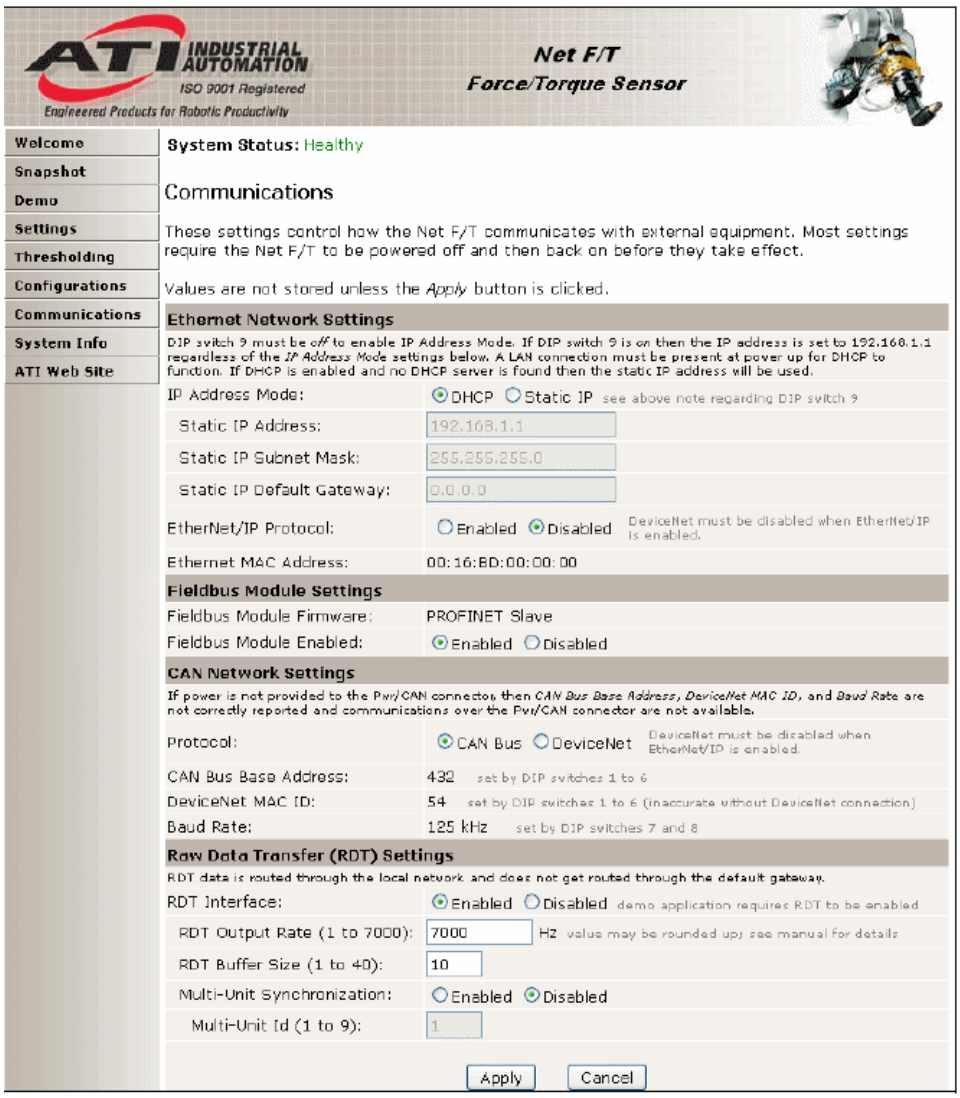
INDUSTRIAL AUTOMATION
ISO 9001 Registered
Engineered Products for Robotic Productivity
Net F/T
Force/Torque Sensor
Welcome
Snapshot
Demo
Settings
Thresholding
Configurations
Communications
System Info
ATI Web Site
System Status: Healthy
Communications
These settings control how the Net F/T communicates with external equipment. Most settings require the Net F/T to be powered off and then back on before they take effect.
Values are not stored unless the Apply button is clicked.
Ethernet Network Settings
DIP switch 9 must be off to enable IP Address Mode. If DIP switch 9 is on then the IP address is set to 192.168.1.1 regardless of the IP Address Mode settings below. A LAN connection must be present at power up for DHCP to function. If DHCP is enabled and no DHCP server is found then the static IP address will be used.
IP Address Mode: DHCP Static IP see above note regarding DIP switch 9
Static IP Address: 192.168.1.1
Static IP Subnet Mask: 255.255.255.0
Static IP Default Gateway: 0.0.0.0
EtherNet/IP Protocol: Enabled Disabled DeviceNet must be disabled when EtherNet/IP is enabled.
Ethernet MAC Address: 00:16:BD:00:00:00
Fieldbus Module Settings
Fieldbus Module Firmware: PROFINET Slave
Fieldbus Module Enabled: Enabled Disabled
CAN Network Settings
If power is not provided to the Pwr/CAN connector, then CAN Bus Base Address, DeviceNet MAC ID, and Baud Rate are not correctly reported and communications over the Pwr/CAN connector are not available.
Protocol: CAN Bus DeviceNet DeviceNet must be disabled when EtherNet/IP is enabled.
CAN Bus Base Address: 432 set by DIP switches 1 to 6
DeviceNet MAC ID: 54 set by DIP switches 1 to 6 (inaccurate without DeviceNet connection)
Baud Rate: 125 kHz set by DIP switches 7 and 8
Raw Data Transfer (RDT) Settings
RDT data is routed through the local network and does not get routed through the default gateway.
RDT Interface: Enabled Disabled demo application requires RDT to be enabled
RDT Output Rate (1 to 7000): 7000 Hz value may be rounded up; see manual for details
RDT Buffer Size (1 to 40): 10
Multi-Unit Synchronization: Enabled Disabled
Multi-Unit Id (1 to 9): 1
Apply
Cancel

Abb. 17 Net F/T Kommunikationsseite (mit Feldbus-Option)

Schritt 12a: Wenn Sie von Ihrer IT-Abteilung Einstellungen für eine statische IP-Adresse erhalten haben, geben Sie die entsprechenden Daten für IP-Adresse, Subnetzmaske und Standard-Gateway ein und klicken Sie auf „Apply“ (Übernehmen). Schalten Sie die Spannungsversorgung der Net Box aus und wieder ein (wenn Sie PoE nutzen, ziehen Sie einfach das Kabel der Net Box aus dem PoE-Switch aus und stecken Sie es wieder ein). Fahren Sie mit Schritt 13 fort.

Schritt 12b: Wenn Sie von Ihrer IT-Abteilung Einstellungen für DHCP erhalten haben, wählen Sie neben „DHCP“ die Optionsschaltfläche „Enabled“ (Aktiv) und wählen Sie unten die Schaltfläche „Apply“. Schalten Sie die Spannungsversorgung der Net Box aus und wieder ein (wenn Sie PoE nutzen, ziehen Sie einfach das Kabel der Net Box aus dem PoE-Switch und stecken Sie es wieder ein).

Ermitteln Sie dann die dem Net F/T-System zugewiesene IP-Adresse „NET F/T-Systeme im Netzwerk suchen“ (☞ 7.1, Seite 84).

HINWEIS
Von einem DHCP-Server zugewiesene Adressen sind nicht permanent und können sich ändern, wenn das Net F/T-System über einen gewissen Zeitraum von Netzwerk getrennt wird. Wenden Sie sich für weitere Informationen bitte an Ihre IT-Abteilung.

Schritt 13: Öffnen Sie erneut die TCP/IP-Eigenschaften Ihres LAN-Netzwerks. Setzen Sie den Computer auf die ursprünglichen Einstellungen zurück (verwenden Sie die in Schritt 3 notierten Daten).

Schritt 14: Öffnen Sie ein neues Webbrowser-Fenster, geben Sie die IP-Adresse, die Sie dem Net F/T-System zugewiesen haben (oder die automatisch vom DHCP-Server zugewiesen wurde) in die Adressleiste des Browsers ein und drücken Sie „Enter“. Die Net F/T Begrüßungsseite müsste wieder angezeigt werden. Sie können jetzt über Ihr Netzwerk mit dem Net F/T-System kommunizieren, ohne die Kommunikationseinstellungen erneut zu konfigurieren.

HINWEIS
Wenn das Dienstprogramm „Net FT Configuration Utility“ das Net F/T-System gefunden hat, der Internet-Browser die gefundene IP-Adresse jedoch nicht öffnen kann, müssen Sie ggf. frühere Geräteeinträge aus der ARP-Tabelle des Computers löschen, indem Sie den Computer neu starten oder, sofern Sie über Administratorrechte verfügen, indem Sie im Startmenü des Computers „Ausführen...“ wählen und „arp –d *“. eingeben.
Dies sollte nur erforderlich sein, wenn die derzeit vom Net F/T-System verwendete IP-Adresse zuvor von einem anderen Gerät belegt wurde.

4.7 Verbindung mit einem Ethernet-basierten Feldbus

Net F/T-Systeme mit optionalem Feldbus werden über die Ethernet-Standardverbindung des Net F/T-Systems an den Feldbus angeschlossen. Obwohl der Feldbus dieselbe Ethernet-Verbindung nutzt wie das Net F/T-System für die Standardkommunikation, verfügt die Feldbusoption über eine eigene MAC-Adresse und IP-Adresse. Die MAC-Adresse des Feldbusses ist an der Steckerseite der Net Box als MAC ID 2 angegeben.

Die Feldbusmoduloption muss zur Nutzung auf der Kommunikationsseite des Net F/T-Systems aktiviert sein.

4.8 Verbindung mit DeviceNet (unter Verwendung des DeviceNet-Kompatibilitätsmodus)

Das Net F/T-System verfügt über einen DeviceNet-Kompatibilitätsmodus, der den Betrieb über ein DeviceNet-Netzwerk ermöglicht. Der DeviceNet-Kompatibilitätsmodus implementiert vollständig alle DeviceNet-Befehle. Die DeviceNet-Einstellungen für MAC-ID-Adresse und Baudrate im Abschnitt „DIP-Schalter und Abschlusswiderstand“ (☞ 4.10, Seite 38). „Protokoll-informationen“ (☞ 12, Seite 112).

Der Net F/T Pwr/CAN-Steckverbinder ist auf gängige DeviceNet-Steckverbinder und -Anschlüsse ausgelegt. Der Pwr/CAN-Stecker passt auf eine DeviceNet M12-Standardbuchse.

4.9 Verbindung der Net Box mit einem CAN-Bus-Netzwerk

Das Net F/T-System unterstützt ein grundlegendes CAN-Protokoll. Die CAN-Bus-Einstellungen für Basisadresse und Baudrate folgen im Abschnitt (☞ 4.10, Seite 38). „Protokollinformationen“ (☞ 14, Seite 126).

4.10 DIP-Schalter und Abschlusswiderstand

Die DIP-Schalter für die Konfiguration und der Abschlusswiderstand sind zum Schutz vor Schmutz und Flüssigkeiten in der Net Box untergebracht. Für den Zugriff auf diese Komponenten muss die Abdeckung der Net Box entfernt werden.

Vergewissern Sie sich vor dem Öffnen der Net Box, dass sie ausgeschaltet ist und dass Sie und die Net Box geerdet sind.

Lösen Sie zum Entfernen der Abdeckung die vier Befestigungsschrauben, mit denen die Abdeckung am Gestell der Net Box montiert ist. Die Abdeckung kann dann nach oben vom Gestell abgehoben werden.

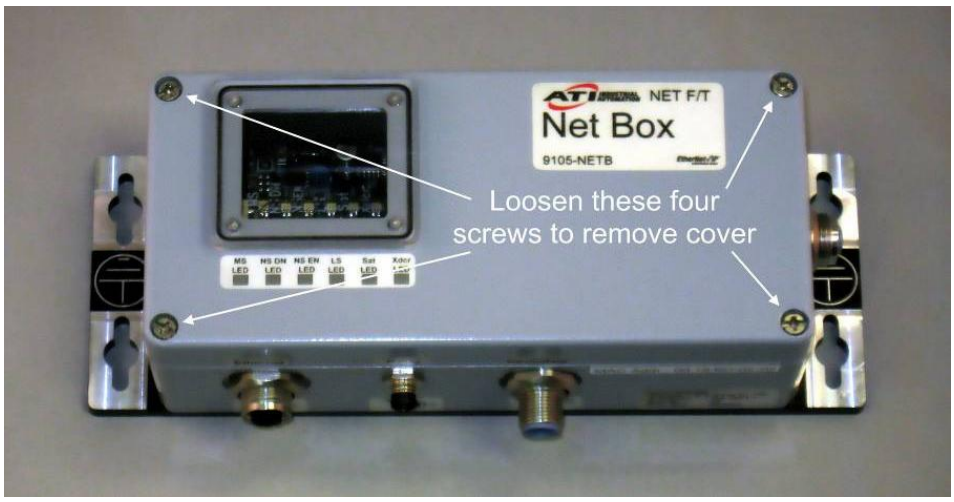

Abb. 18 Schrauben der Net Box-Abdeckung

Die interne Elektronik ist durch ein transparentes Schild vor Schmutz oder unbeabsichtigten Werkzeugbewegungen geschützt. Das Schild ist mit Zugangsöffnungen für die DIP-Schalter und den Jumper des Abschlusswiderstands versehen.

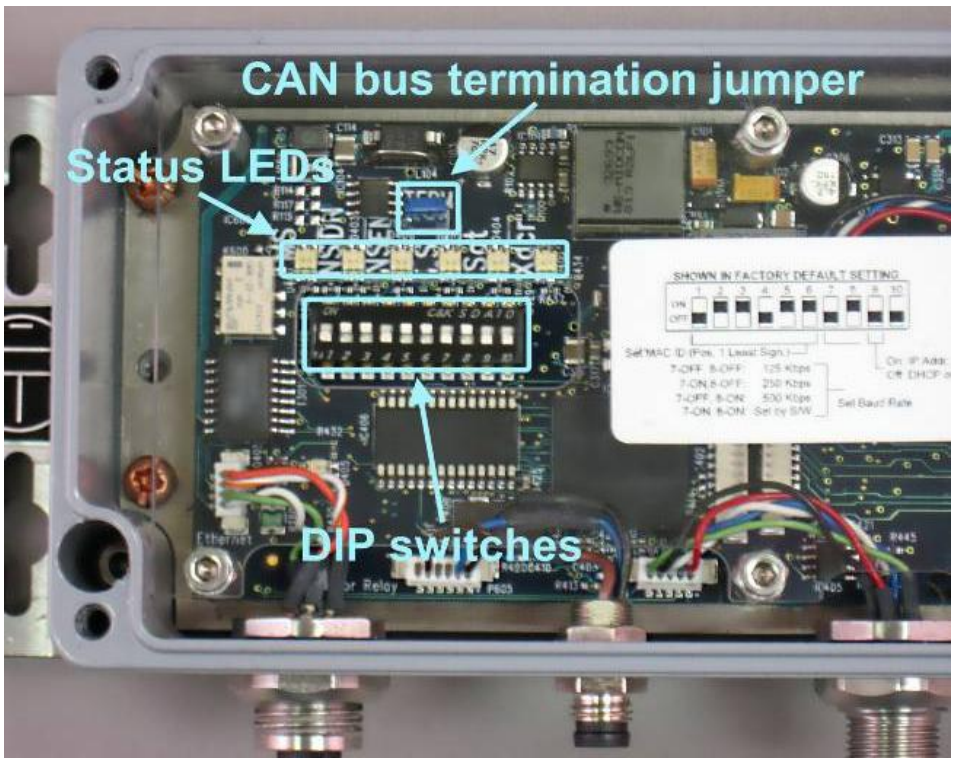

Abb. 19 DIP-Schalter, Abschlusswiderstand und LED der Net Box

Vergewissern Sie sich vor dem Anbringen der Net Box-Abdeckung, dass sich weder Schmutzpartikel noch Flüssigkeiten im Gestell befinden. Platzieren Sie Net Box-Abdeckung auf dem Gestell (vergewissern Sie sich, dass sich das Fenster über den LEDs und DIP-Schaltern liegt) und ziehen Sie die vier Schrauben vollständig fest.

4.10.1 Abschlusswiderstand

Die Net Box wird serienmäßig mit einem installierten CAN-Bus Abschlusswiderstand geliefert. Wenn Sie den internen Abschlusswiderstand deaktivieren möchten, entfernen Sie den Jumper. Sie müssen den Jumper mit einer Pinzette oder Zange abziehen. Bewahren Sie den Jumper an einem sicheren Ort auf für den Fall, dass Sie den Abschlusswiderstand wieder aktivieren müssen.

4.10.2 Knotenadresse

Die Net Box wird serienmäßig mit einer CAN-Bus Basisadresse von 432 und einer DeviceNet MAC-ID von 54 geliefert. Diese werden über die Einstellungen der DIP-Schalter festgelegt.

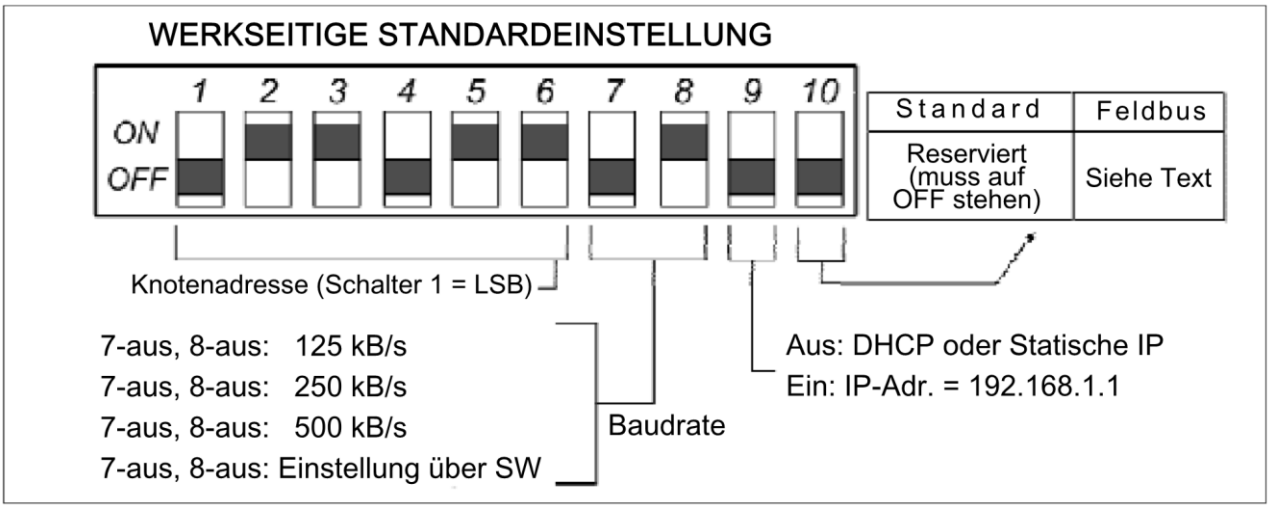

Abb. 20 DIP-Schaltereinstellungen

Schaltereinstellungen für die DeviceNet MAC-ID-Adresse als Hilfe zur Ermittlung der Schaltereinstellungen für die gewünschte Adresse. Die Zahlen links vom Doppelpunkt stehen für die gewünschte MAC-ID, die Zahlen rechts für die Einstellungen der Schalter 1 bis 6 zur Auswahl der MAC-ID. Die Zahl 1 bedeutet, dass ein Schalter auf ON steht, die Zahl 0 bedeutet, dass ein Schalter auf OFF steht.

HINWEIS
Das Net F/T-System kann entweder mit dem CAN-Bus-Protokoll oder im Protokoll für den DeviceNet-Kompatibilitätsmodus betrieben werden, nicht aber mit beiden Protokollen. Sie können das gewünschte Protokoll auf der Kommunikationsseite von Net F/T aktivieren. Beide Protokolle verwenden dieselben DIP-Schalter für die Einstellung der Adresse. Achten Sie darauf, die korrekte Adresstabelle für Ihr Protokoll zu verwenden.

Schaltereinstellungen für die CAN-Bus Basisadresse

1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
0: 000000	128: 000010	256: 000001	384: 000011
8: 100000	136: 100010	264: 100001	392: 100011
16: 010000	144: 010010	272: 010001	400: 010011
24: 110000	152: 110010	280: 110001	408: 110011
32: 001000	160: 001010	288: 001001	416: 001011
40: 101000	168: 101010	296: 101001	424: 101011

1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
48: 011000	176: 011010	304: 011001	432: 011011
56: 111000	184: 111010	312: 111001	440: 111011
64: 000100	192: 000110	320: 000101	448: 000111
72: 100100	200: 100110	328: 100101	456: 100111
80: 010100	208: 010110	336: 010101	464: 010111
88: 110100	216: 110110	344: 110101	472: 110111
96: 001100	224: 001110	352: 001101	480: 001111
104: 101100	232: 101110	360: 101101	488: 101111
112: 011100	240: 011110	368: 011101	496: 011111
120: 111100	248: 111110	376: 111101	504: 111111

Schaltereinstellungen für die DeviceNet MAC-ID-Adresse

1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
0: 000000	16: 000010	32: 000001	48: 000011
1: 100000	17: 100010	33: 100001	49: 100011
2: 010000	18: 010010	34: 010001	50: 010011
3: 110000	19: 110010	35: 110001	51: 110011
4: 001000	20: 001010	36: 001001	52: 001011
5: 101000	21: 101010	37: 101001	53: 101011
6: 011000	22: 011010	38: 011001	54: 011011
7: 111000	23: 111010	39: 111001	55: 111011
8: 000100	24: 000110	40: 000101	56: 000111
9: 100100	25: 100110	41: 100101	57: 100111
10: 010100	26: 010110	42: 010101	58: 010111
11: 110100	27: 110110	43: 110101	59: 110111
12: 001100	28: 001110	44: 001101	60: 001111
13: 101100	29: 101110	45: 101101	61: 101111
14: 011100	30: 011110	46: 011101	62: 011111
15: 111100	31: 111110	47: 111101	63: 111111

Durch Einstellung der DIP-Schalter 1 bis 8 auf ON wird die softwareseitige Festlegung der DeviceNet-MAC-ID und -Baudrate aktiviert. Wenn die Schalter 7 oder 8 auf OFF gestellt sind, wird die DeviceNet-MAC-ID nicht softwareseitig festgelegt.

4.10.3 Baudrate

Die Net Box wird serienmäßig mit einer Baudraten-Einstellung von 500 kB/s geliefert. Diese Einstellung wird über die DIP-Schaltereinstellungen festgelegt (siehe Abbildung „DIP-Schaltereinstellungen“ (☞ 4.10.2, Seite 41) für Details).

„Schaltereinstellungen für die Baudrate“ als Hilfe zur Ermittlung der Schaltereinstellungen für die von DeviceNet und CAN-Bus verwendete Baudrate.

Schaltereinstellungen für die Baudrate

	7 8
125 kB/s:	00
250 kB/s:	10
500 kB/s:	01
Über Software gewählt:	11

4.11 Status-LEDs

Die Status-LEDs zeigen den allgemeinen Status und den Verbindungsstatus des Net F/T-Systems an. Im Abschnitt „Einschaltzyklus“ (☞ 4.12, Seite 44) beinhalten die Tabellen „Beschreibungen der Status-LEDs der Standard Net Box“ und „Beschreibungen der Status-LEDs der Feldbus Net Box“ Angaben zu möglichen LED-Stati und ihrer Bedeutung.

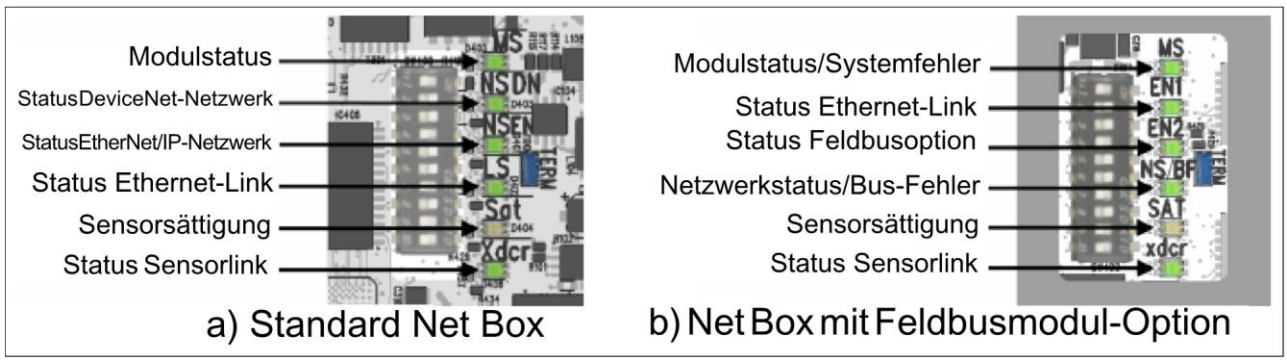

Abb. 21 Status-LEDs

4.12 Einschaltzyklus

Wenn der Sensor an die Net Box und die Net Box an ein Ethernet-Netzwerk angeschlossen ist, müsste beim Einschalten der Net Box Folgendes geschehen:

- Für die Standard Net Box blinken alle Status-LEDs grün und dann ein Mal rot, und zwar in der nachstehenden Reihenfolge: MS, NS DN, NS EN, LS EN, Sat und Xdcr. Für die Feldbus Net Box blinken alle Status-LEDs ein Mal grün und dann ein Mal rot, und zwar in der nachstehenden Reihenfolge: MS, EN1, NS/BF, Sat und Xdcr. Die EN2-LED blinkt nicht in der Sequenz.
- Als nächstes leuchtet die Xdcr-LED rot und die MS-LED blinkt grün. Wenn die Net Box mit dem Ethernet-Netzwerk verbunden ist, blinkt die LS EN-LED grün.
- Ca. 20 Sekunden nach dem Einschalten müssten die MS- und die Xdcr-LEDs grün leuchten. Das bedeutet, dass das Datenerfassungssystem jetzt funktioniert.
- Falls sich das Net F/T-System nicht wie oben beschrieben einschaltet, siehe „Fehlerbehebung“ (☞ 17, Seite 144).

Beschreibungen der Status-LEDs der Standard Net Box

Funktion der Status-LED	Name auf der Platine	LED-Status	Beschreibung
Modulstatus	MS	Aus	Keine Spannungsversorgung
		Grün	Einwandfreier Betrieb
		Rotes Blinken	Geringfügiger Fehler wie z. B. falsche oder inkonsistente Konfiguration
Netzwerkstatus DeviceNet-Kompatibilitätsmodus	NS DN	Aus	Duplicate MAC-ID Test ausstehend oder DeviceNet-Protokoll nicht gewählt (oder keine Spannungsversorgung)
		Grünes Blinken	Keine Verbindung mit DeviceNet-Netzwerk
		Grünes Leuchten	DeviceNet-Master angeschlossen
		Rotes Blinken	Timeout DeviceNet E/A-Verbindung(en)
Status EtherNet/IP-Netzwerk	NS EN	Aus	EtherNet/IP deaktiviert oder keine IP-Adresse (oder keine Spannungsversorgung)
		Grünes Blinken	IP-Adresse zugewiesen, aber keine Verbindung mit EtherNet/IP-Netzwerk
		Grün	EtherNet/IP-Netzwerk angeschlossen
		Rotes Blinken	Timeout der EtherNet/IP-Verbindung(en)
Status Ethernet-Link	LS EN	Aus	Kein Link (oder keine Spannungsversorgung)
		Grün	Link
		Gelbes Leuchten	Port deaktiviert
		Grünes Blinken	Port-Aktivität
		Gelbes Blinken	Ethernet-Datenkollision
		Rot	Schwerer Onboard-Ethernet-Fehler
Sensorsättigung	Sat	Aus	Sensorlast OK (oder keine Spannungsversorgung)
		Rot	Der Sensor unterliegt zu hoher Belastung und ist gesättigt. Damit werden die Lastausgabewerte des Systems ungültig.

Funktion der Status-LED	Name auf der Platine	LED-Status	Beschreibung
Status Sensor-link	Xdcr	Grün	Datenerfassungssystem funktioniert einwandfrei.
		Rot	Fehler des Datenerfassungssystems oder Ausführung der Einschaltsequenz.

Beschreibungen der Status-LEDs der Feldbus Net Box

Funktion der Status-LED	Name auf der Platine	LED-Status	Beschreibung	
Modulstatus	MS	Aus	Keine Spannungsversorgung	
		Grün	Einwandfreier Betrieb	
		Rotes Blinken	Geringfügiger Fehler wie z. B. falsche oder inkonsistente Konfiguration	
Status Ethernet-Link	EN1	Aus	Kein Ethernet-Link (oder keine Spannungsversorgung)	
		Grün	Ethernet-Link hergestellt	
		Grünes Blinken	Ethernet-Aktivität	
Status Feldbusoption	EN2	Aus	Feldbus deaktiviert (oder keine Spannungsversorgung)	
		Grün	Feldbus angeschlossen	
		Gelbes Blinken	Feldbus-Aktivität	
		Gelb		
Netzwerkstatus/Bus-Fehler	NS/BF	Die NS/BF-LED zeigt nur den Status des angeschlossenen Busses mit der höchsten Priorität an. Die Prioritäten sehen wie folgt aus (höchste bis niedrigste): Fieldbus, EtherNet/IP, DeviceNet.		
		Aus	**Bus**	**Beschreibung**
			Feldbus	Keine IP-Adresse zugewiesen oder Netzwerk deaktiviert (oder keine Spannungsversorgung)
			EtherNet/IP	
			DeviceNet	Duplicate MAC-ID Test ausstehend oder Netz-

Funktion der Status-LED	Name auf der Platine	LED-Status	Beschreibung	
				werk deaktiviert (oder keine Spannungsver-sorgung)
		Grün	**Bus**	**Beschreibung**
			Feldbus	Netzwerk ange-schlossen
			EtherNet/IP	
			DeviceNet	DeviceNet-Master ange-schlossen
		Grünes Blinken	**Bus**	**Beschreibung**
			Feldbus	IP-Adresse ohne Anschluss an Netzwerk zuge-wiesen
			EtherNet/IP	
			DeviceNet	Keine Verbin-dung mit Netz-werk
		Rotes Blinken	Timeout der Verbindung(en)	
		Rot	**Bus**	**Beschreibung**
			Feldbus	Duplizierte IP-Adresse gefun-den
			EtherNet/IP	Duplizierte IP-Adresse gefun-den oder Ether-Net/IP-Netzwerk
			DeviceNet	Netzwerk-Fehler
Sensorsättigung	Sat	Aus	Sensorlast OK (oder keine Span-nungsversorgung)	
		Rot	Der Sensor unterliegt zu hoher Be-lastung und ist gesättigt. Damit werden die Lastausgabewerte des Systems ungültig.	

Funktion der Status-LED	Name auf der Platine	LED-Status	Beschreibung
Status Sensorlink	Xdcr	Grün	Datenerfassungssystem funktioniert einwandfrei.
		Rot	Fehler des Datenerfassungssystems oder Ausführung der Einschaltsequenz.

5 Webseiten

5.1 Einführung

Die Net F/T-Webseiten bieten Optionen für die vollständige Konfiguration des Net F/T-Sensorsystems. Die verschiedenen Seiten sind über die Menüleiste am linken Bildschirmrand zugänglich.

Die Net F/T-Webseiten verwenden simples HTML- und Browser-Scripting und erfordern keinerlei Plug-Ins. Bei deaktiviertem Browser-Scripting sind einige nicht-kritische Funktionen der Schnittstelle nicht verfügbar. Das Demo-Programm ist in Java geschrieben und erfordert die Installation von Java auf dem Computer.

Der Systemstatus wird auf allen Seiten jeweils im oberen Bereich angezeigt. Die Anzeige entspricht dem Systemstatus zu dem Zeitpunkt, an dem die Seite geladen wurde. Zur Anzeige des aktuellen Systemstatus muss die Seite neu geladen werden. Die möglichen Systemstati sind im Abschnitt „Systemstatus-Code“ (☞ 17.2, Seite 144) aufgelistet.

INDUSTRIAL AUTOMATION
Net F/T
ForceTorque Sensor
Welcome
Snapshot
Demo
Settings
Thresholding
Configurations
Communications
System Info
ATI Web Site
System Status: Healthy
Welcome!
The Net F/T measures forces and torques in Cartesian coordinates (Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, and Tz).
Viewing F/T Readings
The Demo page provides a Java application that graphically displays the current loading of the transducer.
The Snapshot page shows the loads and captured peak values (if enabled). Values shown on this page do not automatically update.
Setting Parameters
The Configurations page shows parameters such as F/T output units and the selected transducer calibration as well as providing information about the currently selected transducer calibration.

Abb. 22 Menüleiste

5.2 Begrüßungsseite (index.htm)

Wenn Sie die Net F/T IP-Adresse in das Adressfeld des Browsers eingeben, gelangen Sie auf Start- oder Begrüßungsseite von Net F/T.

Die Begrüßungsseite beinhaltet einen Kurzüberblick über die Hauptfunktionen von Net F/T. Unten auf der Seite sind die aktive Konfiguration und die von dieser Konfiguration verwendeten Kalibrierung aufgeführt.

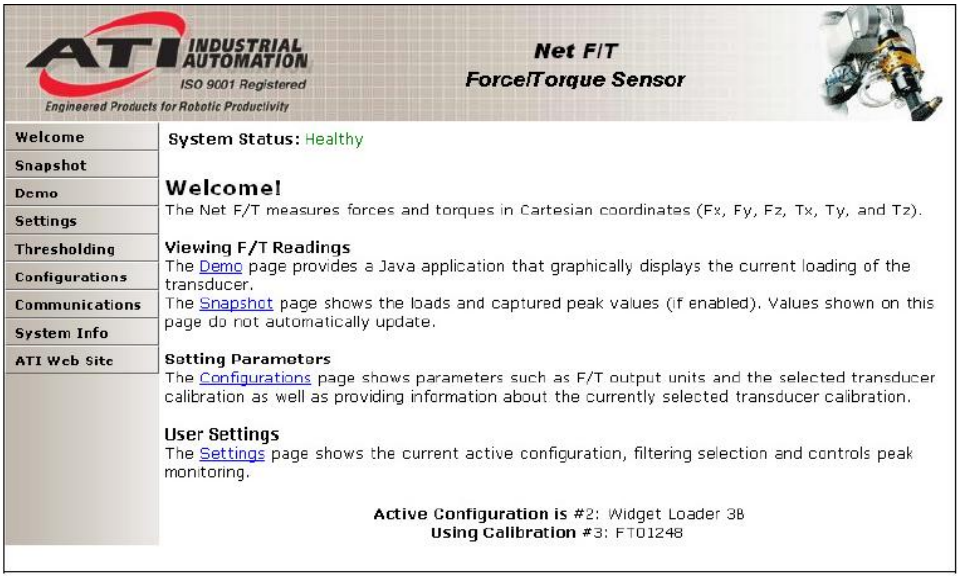
INDUSTRIAL AUTOMATION
ISO 9001 Registered
Engineered Products for Robotic Productivity
Net F/T
Force/Torque Sensor
Welcome
Snapshot
Demo
Settings
Thresholding
Configurations
Communications
System Info
ATI Web Site
System Status: Healthy
Welcome!
The Net F/T measures forces and torques in Cartesian coordinates (Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, and Tz).
Viewing F/T Readings
The Demo page provides a Java application that graphically displays the current loading of the transducer.
The Snapshot page shows the loads and captured peak values (if enabled). Values shown on this page do not automatically update.
Setting Parameters
The Configurations page shows parameters such as F/T output units and the selected transducer calibration as well as providing information about the currently selected transducer calibration.
User Settings
The Settings page shows the current active configuration, filtering selection and controls peak monitoring.
Active Configuration is #2: Widget Loader 38
Using Calibration #3: FT01248

Abb. 23 Begrüßungsseite

5.3 Seite „Snapshot“ (rundata.htm)

Auf dieser Seite können Sie die aktuelle Sensorlast, die maximalen und minimalen Spitzenwerte (Peaks) (sofern die Peak-Überwachung auf der Einstellungsseite aktiviert ist) und den Status der Bedingungen für Schwellwertabgleich anzeigen.

Die Informationen auf dieser Seite sind statischer Natur und werden nach dem Laden der Seite nicht aktualisiert. Zur Anzeige aktualisierter Informationen müssen Sie die Seite neu laden.

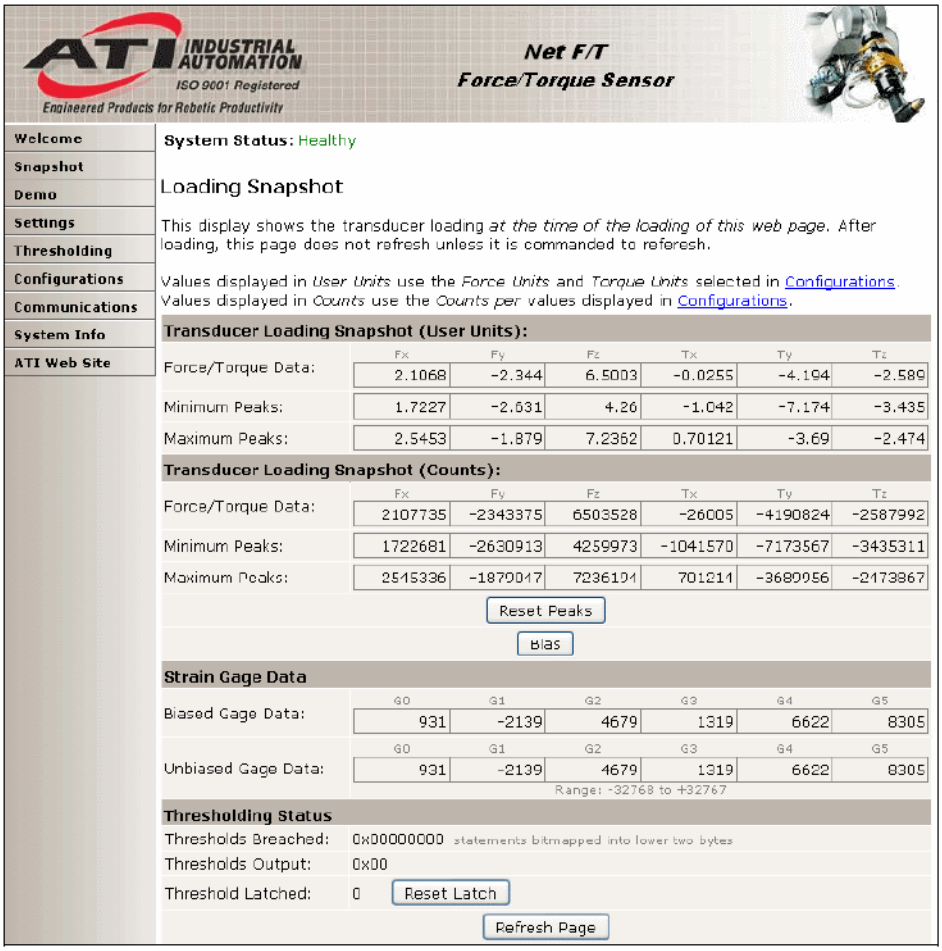
INDUSTRIAL AUTOMATION
ISO 9001 Registered
Engineered Products for Robotic Productivity
Net F/T
Force/Torque Sensor
Welcome
Snapshot
Demo
Settings
Thresholding
Configurations
Communications
System Info
ATI Web Site
System Status: Healthy
Loading Snapshot
This display shows the transducer loading at the time of the loading of this web page. After loading, this page does not refresh unless it is commanded to refresh.
Values displayed in User Units use the Force Units and Torque Units selected in Configurations.
Values displayed in Counts use the Counts per values displayed in Configurations.
Transducer Loading Snapshot (User Units):
Fx Fy Fz Tx Ty Tz
Force/Torque Data: 2.1068 -2.344 6.5003 -0.0255 -4.194 -2.589
Minimum Peaks: 1.7227 -2.631 4.26 -1.042 -7.174 -3.435
Maximum Peaks: 2.5453 -1.879 7.2362 0.70121 -3.69 -2.474
Transducer Loading Snapshot (Counts):
Fx Fy Fz Tx Ty Tz
Force/Torque Data: 2107735 -2343375 6503528 -26005 -4190824 -2587992
Minimum Peaks: 1722681 -2630913 4259973 -1041570 -7173567 -3435311
Maximum Peaks: 2515336 -1870017 7236101 701211 -3689956 -2173867
Reset Peaks
Bias
Strain Gage Data
G0 G1 G2 G3 G4 G5
Biased Gage Data: 931 -2139 4679 1319 6622 8305
G0 G1 G2 G3 G4 G5
Unbiased Gage Data: 931 -2139 4679 1319 6622 8305
Range: -32768 to +32767
Thresholding Status
Thresholds Breached: 0x00000000 statements bitmapped into lower two bytes
Thresholds Output: 0x00
Threshold Latched: 0 Reset Latch
Refresh Page

Abb. 24 Seite „Snapshot“

Transducer Loading Snapshot (User Units) (Snapshot der Sensorlast (Anwenderdefinierte Einheiten)):

Force/Torque Data (Kraft-/Momentenwerte): Zeigt die Kraft- und Momentenwerte an, skaliert in den vom Anwender auf der Konfigurationsseite gewählten Einheiten. Falls Dehnmessstreifen gesättigt sind, werden diese Werte ungültig und rot durchgestrichen angezeigt.

Minimum Peaks (Minimum-Peaks): Zeigt die erfassten minimalen Spitzenwerte an, skaliert in den vom Anwender auf der Konfigurationsseite gewählten Einheiten.

Maximum Peaks (Maximum-Peaks): Zeigt die erfassten maximalen Spitzenwerte an, skaliert in den vom Anwender auf der Konfigurationsseite gewählten Einheiten.

Transducer Loading Snapshot (Counts) (Snapshot der Sensorlast (Zählungen)):

Force/Torque Data (Kraft-/Momentenwerte): Zeigt die Kraft- und Momentenwerte an, skaliert in den auf der Konfigurationsseite angezeigten Einheiten „Counts per Force“ (Zählungen pro Kraft) und „Counts per Torque“ (Zählungen pro Moment). Falls Dehnmessstreifen gesättigt sind, werden diese Werte ungültig und rot durchgestrichen angezeigt.

Minimum Peaks (Minimum-Peaks): Zeigt die erfassten minimalen Spitzenwerte an, skaliert in den auf der Konfigurationsseite angezeigten Einheiten „Counts per Force“ (Zählungen pro Kraft) und „Counts per Torque“ (Zählungen pro Moment).

Maximum Peaks (Maximum-Peaks): Zeigt die erfassten maximalen Spitzenwerte an, skaliert in den auf der Konfigurationsseite angezeigten Einheiten „Counts per Force“ (Zählungen pro Kraft) und „Counts per Torque“ (Zählungen pro Moment).

Schaltfläche „Reset Peaks“ (Peaks zurücksetzen): Löscht die erfassten Peak-Werte und lädt die Snapshot-Seite neu.

Schaltfläche „Bias“: Tariert die Kraft- und Momentenwerte auf die aktuellen Messwerte und lädt die Snapshot-Seite neu. Damit wird das aktuelle Lastniveau als neuer Nullpunkt definiert. Sie können den Vorgang rückgängig machen, indem Sie auf der Einstellungsseite den Software Bias-Vektor komplett auf Null setzen.

Strain Gage Data (Dehnmessstreifen-Daten):

Biased Gage Data (Daten mit Bias): Zeigt die Dehnmessstreifen-Werte des Sensors minus dem Software Bias-Vektor an.

Unbiased Gage Data (Daten ohne Bias): Zeigt die Rohdaten der Dehnmessstreifen des Sensors an, um die Behebung von Sättigungsfehlern zu vereinfachen. Die Werte von gesättigten Dehnmessstreifen sind rot dargestellt.

HINWEIS
Im Falle einer Übersättigung sind die angezeigten Kraft- und Momentenwerte ungültig.

HINWEIS
Die Werte einzelner Dehnmessstreifen entsprechen nicht einzelnen Kraft- und Momentenachsen.

HINWEIS
Die Sensormesswerte auf dieser Seite werden auf Anforderung der Webseite erfasst. Es kann vorkommen, dass die Messwerte im unteren Seitenbereich von späteren F/T-Datensätzen stammen als die Werte im oberen Seitenbereich.

Thresholding Status (Status Schwellwertabgleich):

Thresholds Breached (Überschrittene Schwellwerte): Zeigt an, welche Schwellwertbedingungen seit der letzten Ausführung der Funktion „Reset Latch“ (Reset Haltefunktion) wahr sind bzw. waren. Jedes Bit in den beiden unteren Bytes dieser Hexadezimalzahl stellt eine Schwellwertaussage dar. Tabelle 4.1– „Bitmuster für überschrittene Schwellwerte“ zeigt das Bitmuster für die einzelnen Zahlen, die Schwellwertaussagen darstellen. Der Wert für „Thresholds Breached“ resultiert aus der Verknüpfung der ODER-Funktion der Bitmuster für alle wahren Aussagen zusammen. Sie können den Wert für „Thresholds Breached“ über die Funktion „Reset Latch“ auf Null setzen.

Bitmuster für überschrittene Schwellwerte

Nr.: Bitmuster	Nr.: Bitmuster	Nr.: Bitmuster	Nr.: Bitmuster
0: 0x00000001	4: 0x00000010	8: 0x00000100	12: 0x00001000
1: 0x00000002	5: 0x00000020	9: 0x00000200	13: 0x00002000
2: 0x00000004	6: 0x00000040	10: 0x00000400	14: 0x00004000
3: 0x00000008	7: 0x00000080	11: 0x00000800	15: 0x00008000

Thresholds Output (Schwellwertausgabe): Zeigt den Wert für die Schwellwertausgabe an, in dem die Ausgabecodes aller wahren Schwellwertaussagen bitweise mit der ODER-Funktion verknüpft werden.

Threshold Latched (Gehaltene Schwellwerte): Zeigt eine 1 an, wenn Schwellwertbedingungen wahr sind oder waren. Sie können den Wert für „Thresholds Latched“ über die Funktion „Reset Latch“ auf Null setzen.

Schaltfläche „Reset Latch“ (Reset Haltefunktion):	Löscht gehaltene Schwellwerte und lädt die Snapshot-Seite neu. Wenn keine Schwellwertbedingung wahr bleibt, werden die Werte für „Thresholds Breached“, „Thresholds Output“ und „Threshold Latched“ auf Null gesetzt und der Systemstatus: „Threshold Level Latched“ wird gelöscht.
Schaltfläche „Refresh Page“ (Seite aktualisieren):	Lädt die Snapshot-Seite mit aktualisierten Werten neu. Dieser Befehl hat dieselbe Wirkung wie der Befehl für „Seite neu laden“ oder „Aktualisieren“ des Browsers.

5.4 Seite „Demo“ (demo.htm)

Auf dieser Seite können Sie die Java Demo-Applikation (☞ 6, Seite 77) herunterladen.

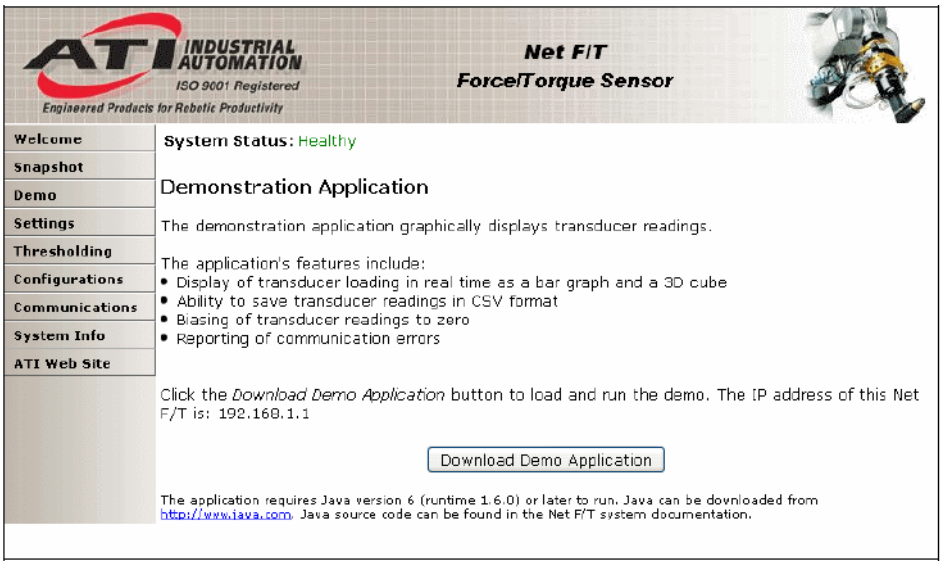
INDUSTRIAL AUTOMATION
ISO 9001 Registered
Engineered Products for Robotic Productivity
Net F/T
ForceTorque Sensor
Welcome
Snapshot
Demo
Settings
Thresholding
Configurations
Communications
System Info
ATI Web Site
System Status: Healthy
Demonstration Application
The demonstration application graphically displays transducer readings.
The application's features include:
• Display of transducer loading in real time as a bar graph and a 3D cube
• Ability to save transducer readings in CSV format
• Biasing of transducer readings to zero
• Reporting of communication errors
Click the Download Demo Application button to load and run the demo. The IP address of this Net F/T is: 192.168.1.1
Download Demo Application
The application requires Java version 6 (runtime 1.6.0) or later to run. Java can be downloaded from http://www.java.com. Java source code can be found in the Net F/T system documentation.

Abb. 25 Seite „Demo“

5.5 Seite „Settings“ (Einstellungen) (setting.htm)

Auf dieser Seite können Sie die aktive Konfiguration wählen und bestimmte globale Einstellungen festlegen, die für alle Konfigurationen gelten, z. B. Filterung, Peak-Überwachung und der Bias (Offset)-Vektor. Auf dieser Seite vorgenommene Änderungen werden erst wirksam, wenn Sie auf „Apply“ klicken.

Abb. 26 Seite „Settings“ (Einstellungen)

Active Configuration (Aktive Konfiguration): Dient zur Auswahl einer der 16 Konfigurationen, die auf die Kraft- und Momentenwerte angewandt wird (☞ 5.7, Seite 65).

Low-Pass Filter Cutoff Frequency (Grenzfrequenz Tiefpassfilter): Dient zur Auswahl der Grenzfrequenz für Tiefpassfilterung. Bei Wahl von „No Filter“ (Kein Filter) wird die Tiefpassfilterung deaktiviert (☞ 18.2, Seite 152).

Peaks Monitoring (Peak-Überwachung): Wenn diese Funktion aktiviert ist, werden die höchsten und niedrigsten F/T-Werte an jeder Achse als Minimum- und Maximum-Peaks gespeichert. Über die Schaltfläche „Reset Peaks“ werden die Peaks gelöscht. Sie finden diese Schaltfläche auf der Snapshot-Seite.

Die Peak-Messung kann bei der Kollisionserkennung und bei der Programmierung nützlich sein, oder wenn festgestellt werden soll, wie stark sich die Anwendung den Grenzwerten des Sensors nähert.

Software Bias Vector (Software Bias-Vektor): Der auf die Messwerte der Dehnmessstreifen im Sensor angewandte Bias-Offset. Wenn Sie auf der Snapshot-Seite auf „Bias“ klicken, werden diese Werte geändert. Sie können diesen Bias entfernen, indem Sie den Software Bias-Vektor komplett auf Null setzen.

Beachten Sie, dass die Werte der Dehnmessstreifen nicht 1:1 den Kraft- und Momentenwerten entsprechen.

5.6 Seite „Thresholding“ (Schwellwertabgleich) (moncon.htm)

Auf dieser Seite können Sie Schwellwertbedingungen festlegen. Schwellwertbedingungen dienen zum Vergleich der Sensormesswerte mit simplen, anwenderdefinierten Schwellwertaussagen. Ist eine Schwellwertaussage wahr, wird der zugehörige anwenderdefinierte Ausgangscode aktiviert. Alle aktivierten Ausgangscodes werden zur Bildung des Schwellwertausgangs bitweise mit der ODER-Funktion verknüpft. Der Schwellwertausgang ist auf der Snapshot-Seite verfügbar.

Jede Schwellwertbedingung kann konfiguriert werden für:

- die zu überwachende Achse
- die Art des durchzuführenden Vergleichs
- den für den Vergleich zu verwendenden Schwellwert
- den zu sendenden Ausgangscode für den Fall, dass der Vergleich wahr ist

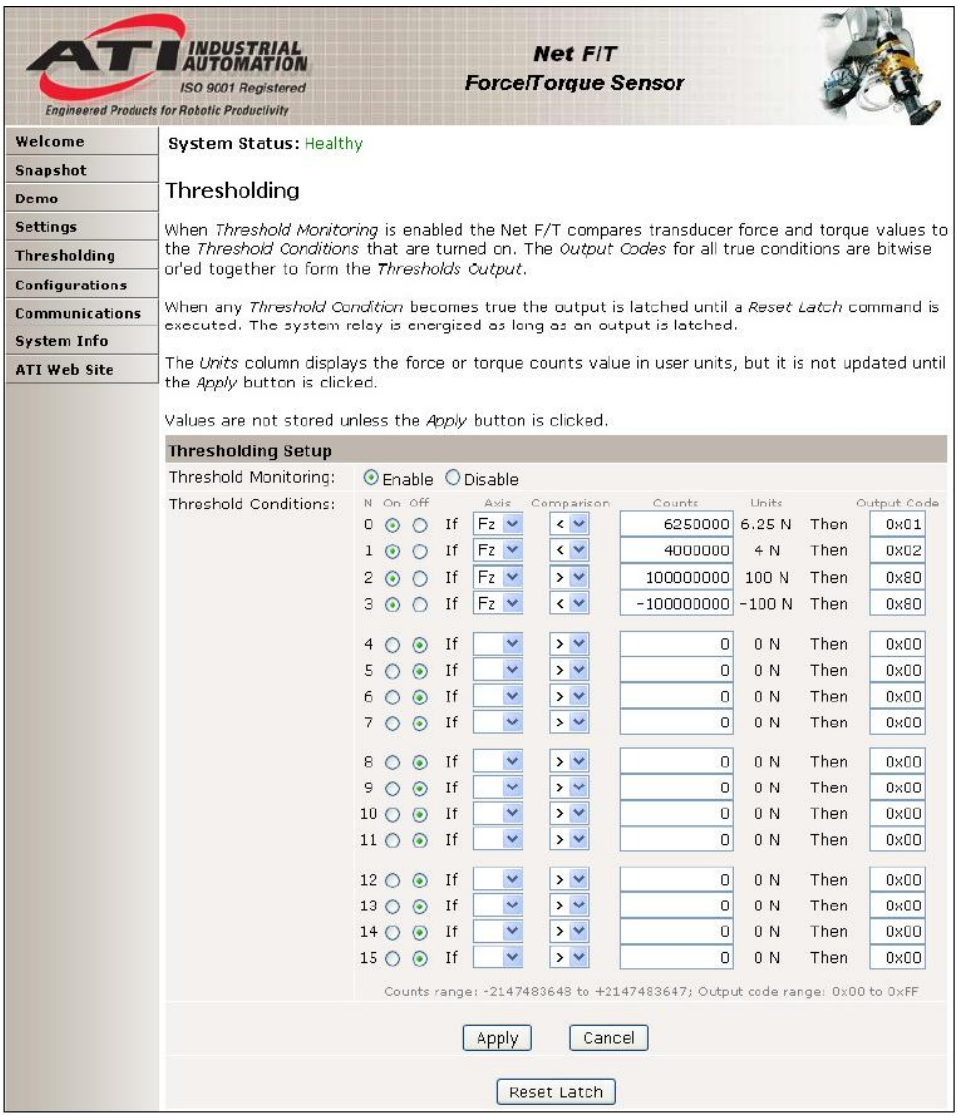
INDUSTRIAL AUTOMATION
ISO 9001 Registered
Engineered Products for Robotic Productivity
Net F/T
Force/Torque Sensor
Welcome
Snapshot
Demo
Settings
Thresholding
Configurations
Communications
System Info
ATI Web Site
System Status: Healthy
Thresholding
When Threshold Monitoring is enabled the Net F/T compares transducer force and torque values to the Threshold Conditions that are turned on. The Output Codes for all true conditions are bitwise or'ed together to form the Thresholds Output.
When any Threshold Condition becomes true the output is latched until a Reset Latch command is executed. The system relay is energized as long as an output is latched.
The Units column displays the force or torque counts value in user units, but it is not updated until the Apply button is clicked.
Values are not stored unless the Apply button is clicked.
Thresholding Setup
Threshold Monitoring: Enable Disable
Threshold Conditions:
N On Off Axis Comparison Counts Units Output Code
0 If Fz < 6250000 6.25 N Then 0x01
1 If Fz < 4000000 4 N Then 0x02
2 If Fz > 100000000 100 N Then 0x80
3 If Fz < -100000000 -100 N Then 0x80
4 If > 0 0 N Then 0x00
5 If > 0 0 N Then 0x00
6 If > 0 0 N Then 0x00
7 If > 0 0 N Then 0x00
8 If > 0 0 N Then 0x00
9 If > 0 0 N Then 0x00
10 If > 0 0 N Then 0x00
11 If > 0 0 N Then 0x00
12 If > 0 0 N Then 0x00
13 If > 0 0 N Then 0x00
14 If > 0 0 N Then 0x00
15 If > 0 0 N Then 0x00
Counts range: -2147483648 to +2147483647; Output code range: 0x00 to 0xFF
Apply
Cancel
Reset Latch

Abb. 27 Seite „Thresholding“ (Schwellwertabgleich)

Wird eine aktivierte Schwellwertbedingung wahr, geschieht Folgendes:

- Der Ausgangscode des Schwellwerts wird aktualisiert.
- Bit 16 des Systemstatus-Codes (☞ 17.2, Seite 144) wird auf 1 gesetzt.
- Das Schwellwertrelais schließt und verbindet damit Pin 3 und 4 des Schwellwertrelais-Steckverbinders; siehe Abbildung „Pinbelegung am Steckverbinder des Schwellwertrelais der Standard Net Box (Ansicht von der Steckerseite)“ (☞ 5.6.1.1, Seite 61).

Bit 16 und das Schwellwertrelais halten diesen Status, bis ein „Reset Latch“-Befehl gesendet wird. Drücken Sie zum Senden des Befehls die Schaltfläche „Reset Latch“ auf der Snapshot-Seite (☞ 5.3, Seite 51).

Elemente der Schwellwertbedingung:

N: Anzahl der Aussagen.

On / Off (Ein / Aus): Legt fest, welche Aussagen in die Verarbeitung von Schwellwertbedingungen einbezogen werden sollen.

Axis (Achse): Legt die in der Vergleichsaussage zu verwendende Achse fest. Folgende Achsen sind verfügbar:

Achsenauswahl für Schwellwertbedingungen

Menüwert	Beschreibung
leer	Aussage deaktiviert
Fx	Fx-Achse
Fy	Fy-Achse
Fz	Fz-Achse
Tx	Tx-Achse
Ty	Ty-Achse
Tz	Tz-Achse

Comparison (Vergleich): Legt die Art des durchzuführenden Vergleichs fest. Folgende Vergleiche sind verfügbar:

Vergleichswahl für Schwellwertbedingungen

Menüwert	Beschreibung
>	Größer als
<	Kleiner als

Counts (Zählungen): Das mit dem Sensormesswert zu vergleichende Lastniveau. Dieser Wert wird in den Einheiten der aktiven Konfiguration angezeigt, nachdem Sie auf „Apply“ geklickt haben.

Um den Zählungswert zu ermitteln, der von einem Wert in anwenderdefinierten Einheiten verwendet werden soll, multiplizieren Sie den Wert in anwenderdefinierten Einheiten mit dem Wert für „Counts per Force“ (bzw. „Counts per Torque“, falls zutreffend).

Beispiel:

Gewünschtes Lastniveau	6,25 N
Krafteinheiten	N (von der Konfigurationsseite)
Wert für Counts per Force	1000000 (von der Konfigurationsseite)
Zählungen	= Gewünschtes Lastniveau × Counts per Force = 6,25 N × 1000000 Zählungen/N = 6250000 Zählungen

HINWEIS
Vergleichsniveaus werden als Zählungen gespeichert und nur geändert, wenn der Anwender neue Zählungswerte eingibt. Eine Änderung der Konfiguration der Kraft- bzw. Momenteneinheiten führt nicht zu einer Änderung oder Anpassung der Zählungswerte.

Units (Einheiten): Zeigt den Zählungswert in den Einheiten der aktiven Konfiguration an. Dieser Wert wird erst aktualisiert, wenn Sie auf „Apply“ klicken.

Output Code (Ausgangscode): Wenn der Vergleich dieser Aussage für wahr befunden wird, dann wird dieser 8-Bit-Wert zur Bildung des Schwellwertausgangs bitweise über die ODER-Funktion mit den Ausgangscode-Werten aller anderen wahren Aussagen verknüpft. Alle gesetzten Bits werden bis zum Senden des Befehls „Reset Latch“ gehalten. Wenn keine Aussagen wahr sind, lautet der Schwellwertausgang Null. Der Wert wird in Hexadezimalschreibweise im Format 0x00 angezeigt. Ausgangscodes können in Hexdezimal- oder Dezimalschreibweise eingegeben werden.

Schaltfläche „Reset Latch“ (Reset Haltefunktion): Löscht gehaltene Schwellwerte und lädt die Schwellwert-Seite neu. Wenn keine Schwellwertbedingung wahr bleibt, werden die Werte für „Thresholds Breached“, „Thresholds Output“ und „Threshold Latched“ auf Null gesetzt und der Systemstatus: „Threshold Level Latched“ wird gelöscht.

5.6.1 Schwellwertrelais

Wenn „Threshold Latched“ wahr ist, schließen die Kontakte des Schwellwertrelais. Auf diese Weise können externe elektrische Geräte reagieren. Ein möglicher Verwendungsbereich ist z. B. die Steuerung von Not-Aus-Schaltkreisen.

Der Relaisbetrieb wird durch die Einstellungen von „Relay Trigger“ (Relais-Trigger), „Relay Behavior“ (Relais-Verhalten) und „Relay Momentary Minimum-On Time“ (Mindestdauer Relaisimpuls) bestimmt.

Zur Erhöhung der Zuverlässigkeit wird empfohlen, sowohl die Schließerkontakte (NO) als auch die Öffnerkontakte (NC) zu überwachen. Auf diese Weise können Probleme mit der Verkabelung oder dem Relais festgestellt werden.

Die Schwellwertrelaiskontakte (NC, NO und COM) sind durch eine rücksetzbare Sicherung gegen Überlastung geschützt (☞ 18.3.4, Seite 155).

5.6.1.1 Schwellwertrelais der Standard Net Box

Das Schwellwertrelais der Standard Net Box ist ein mechanisches Relais. (Die Feldbus Net Box ist mit einem Halbleiterrelais ausgestattet (☞ 5.6.1.2, Seite 63)).

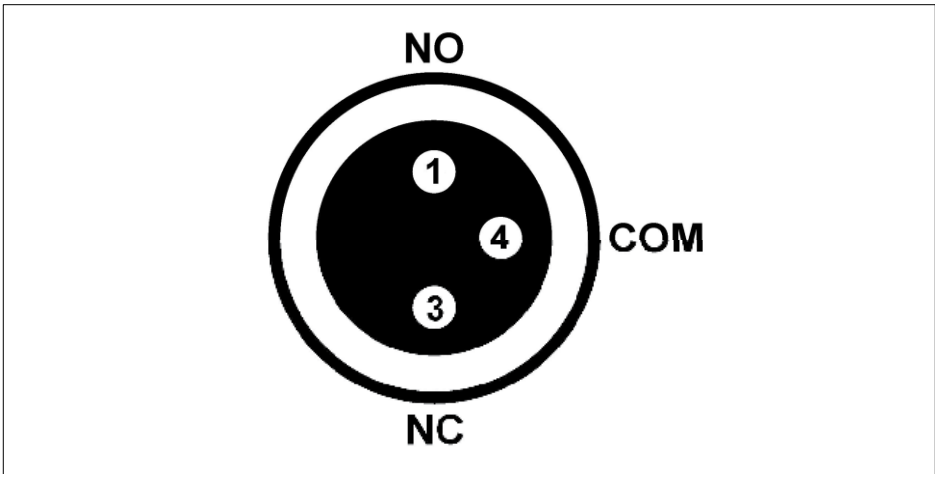

Abb. 28 Pinbelegung am Steckverbinder des Schwellwertrelais der Standard Net Box (Ansicht von der Steckerseite)

Pin-Beschreibung des Halbleiterrelais-Steckverbinders

Pin	Name	Beschreibung
1	NO	Schließerkontakt („Normally Open“)
3	NC	Öffnerkontakt („Normally Closed“)
4	Com	Bezugsleiter

	ACHTUNG
	Die Anschlüsse des Halbleiterrelais sind polaritätsabhängig. Eine Verpolung kann zu hohem Stromfluss führen und die Net Box oder Geräte des Anwenders beschädigen.

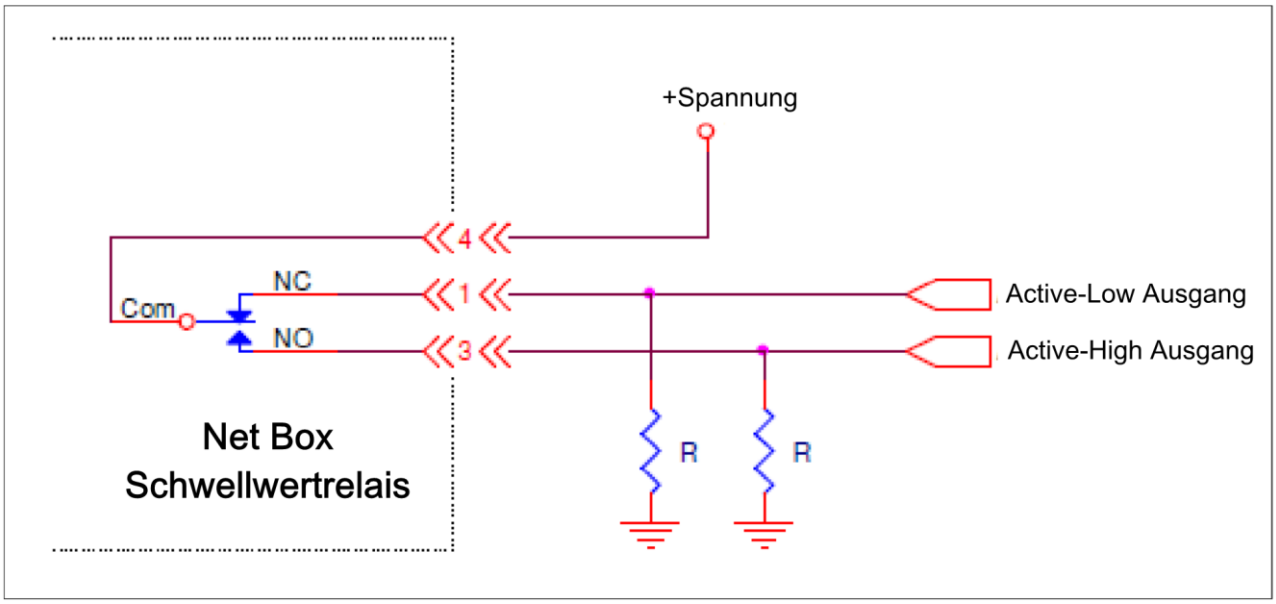

Abb. 29 Beispielhafter Überwachungsschaltkreis für das Schwellwertrelais der Standard Net Box

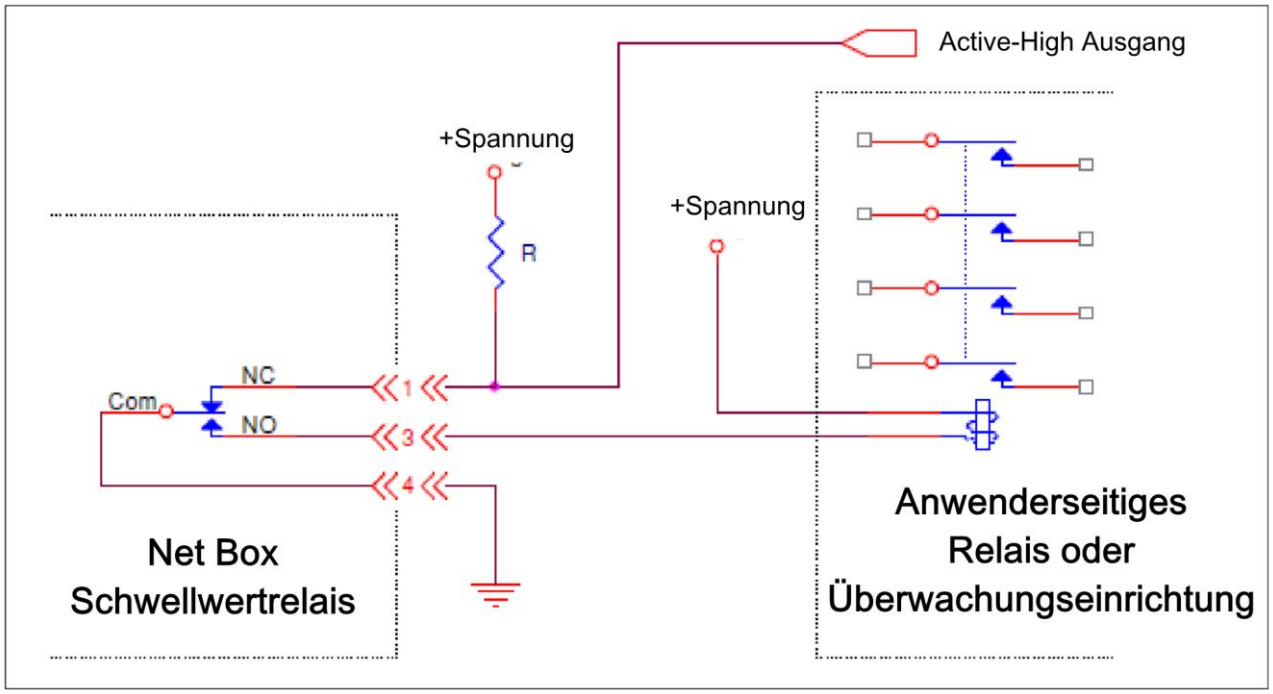

Abb. 30 Beispielhafter Schaltkreis für eine Relaisschnittstelle

Die Kontakte des Standard-Schwellwertrelais (NC, NO und COM) sind durch eine rücksetzbare Sicherung gegen Überlastung geschützt. Der maximale garantierte Haltestrom der Sicherung beträgt 50 mA.

Das Relais schließt seine Kontakte vollständig innerhalb von 6 ms.

5.6.1.2 Feldbus Net Box und optionales Halbleiter-Schwellwertrelais

Die Feldbus Net Box ist serienmäßig mit einem Halbleiterrelais ausgestattet.

Das optionale Halbleiter-Schwellwertrelais weist eine kürzere Aktivierungszeit auf als das Standard-Schwellwertrelais und enthält keine beweglichen, verschleißanfälligen Komponenten.

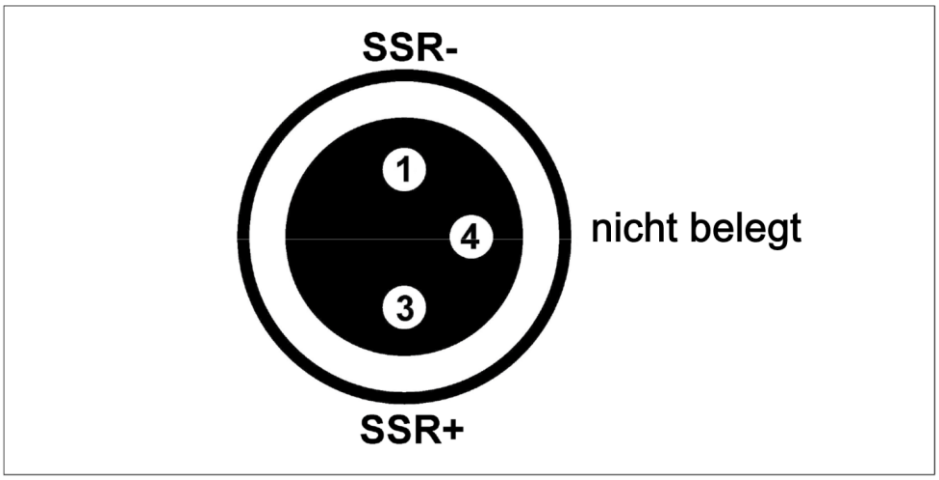

Abb. 31 Pinbelegung am Steckverbinder des optionalen Halbleiterrelais (Ansicht von der Steckerseite)

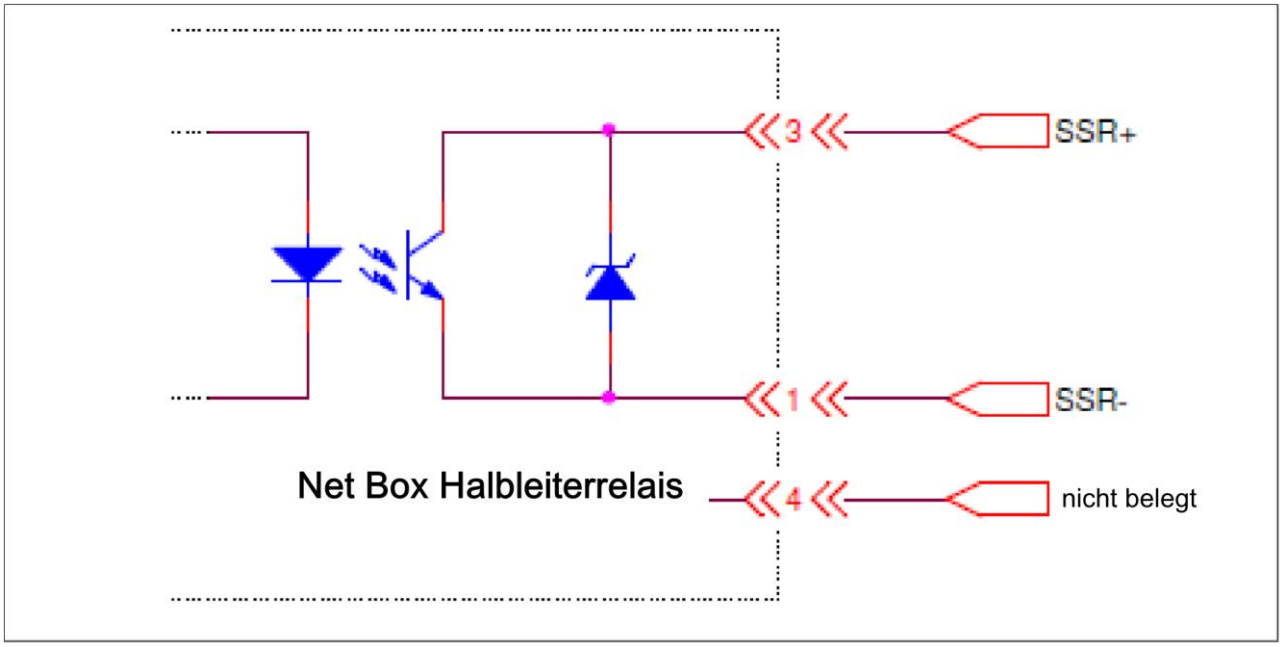

Abb. 32 Äquivalenter Ausgangsschaltkreis des Halbleiterrelais

Pin-Beschreibung des Halbleiterrelais-Steckverbinders

Pin	Name	Beschreibung
1	SSR-	Öffnerkontakt des Halbleiterrelais
3	SSR+	Schließerkontakt des Halbleiterrelais
4	–	nicht belegt

Das Halbleiterrelais ist für einen Betrieb bei bis zu 30 VDC und einen Maximalstrom von 35 mA ausgelegt. Das Relais kann sich innerhalb von 500 µs bei einer Trigger-Last einschalten. Der Ausgang weist einen Verpolungsschutz bis 1 A (Vr = 1,5 V), 47 V auf. Die maximale Verzögerung zwischen dem Auslösen der Schwellwertbedingung und der Relaisaktivierung beträgt 500 µs.

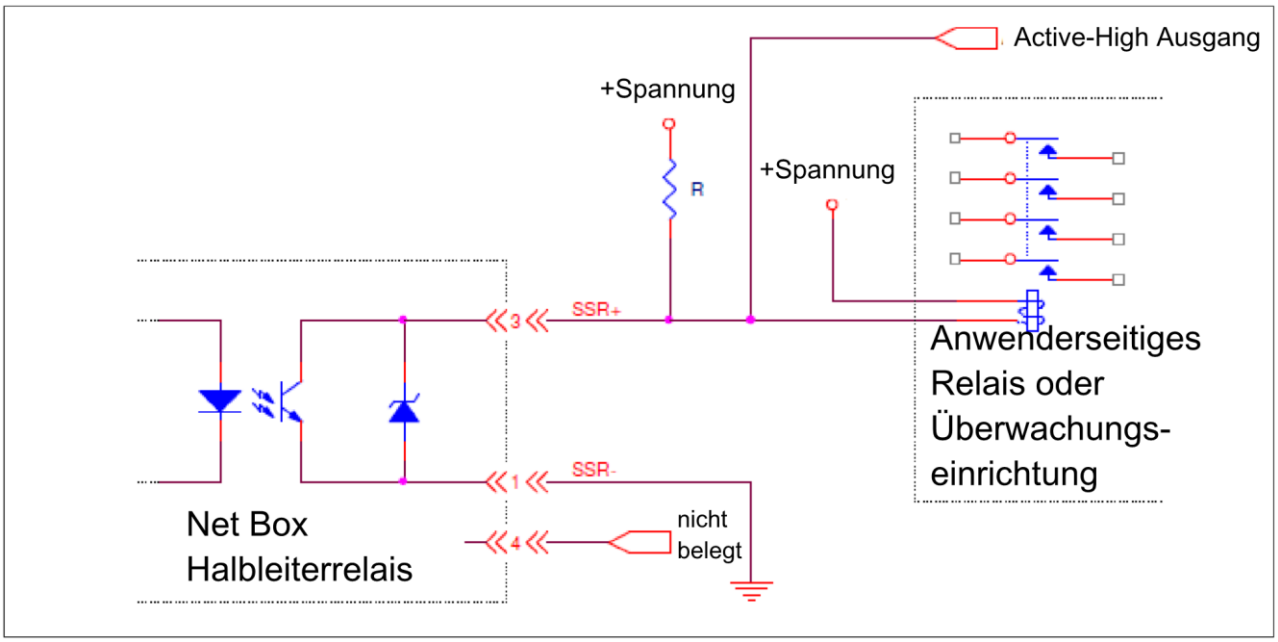

Abb. 33 Beispielanschlüsse am Halbleiterrelais

5.7 Seite „Configurations“ (Konfigurationen) (config.htm)

Auf dieser Seite können Sie die Ausgangsparameter des Sensorsystems festlegen. Das System erlaubt bis zu 16 Konfigurationen. Der Wechsel zwischen Konfigurationen ermöglicht die Verwendung unterschiedlicher Sensorkalibrierungen und Tool-Transformationen. Auf dieser Seite vorgenommene Änderungen werden erst wirksam, wenn Sie auf „Apply“ klicken.

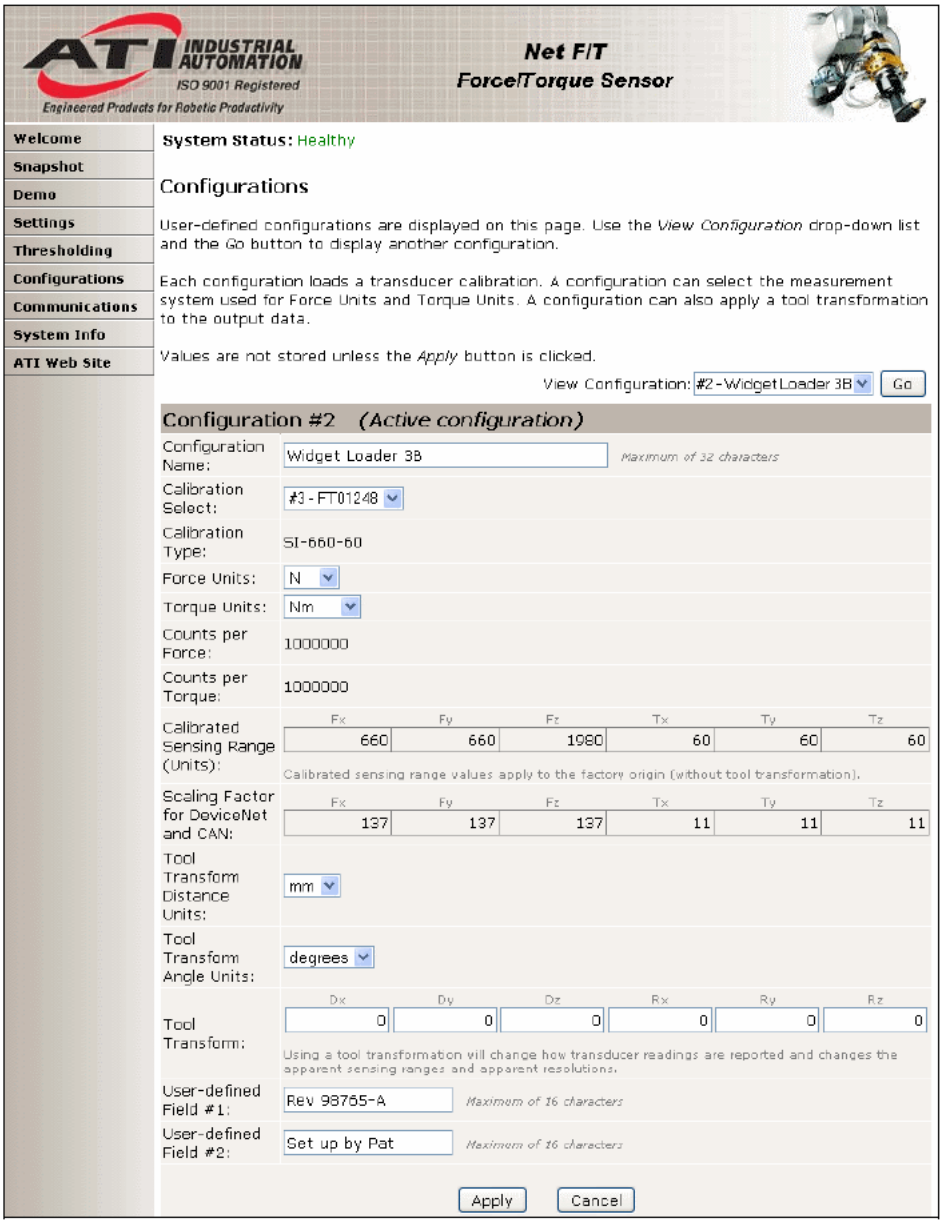
INDUSTRIAL AUTOMATION
ISO 9001 Registered
Engineered Products for Robotic Productivity
Net F/T
Force/Torque Sensor
Welcome
Snapshot
Demo
Settings
Thresholding
Configurations
Communications
System Info
ATI Web Site
System Status: Healthy
Configurations
User-defined configurations are displayed on this page. Use the View Configuration drop-down list and the Go button to display another configuration.
Each configuration loads a transducer calibration. A configuration can select the measurement system used for Force Units and Torque Units. A configuration can also apply a tool transformation to the output data.
Values are not stored unless the Apply button is clicked.
View Configuration: #2 - Widget Loader 3B
Go
Configuration #2 (Active configuration)
Configuration Name: Widget Loader 3B
Maximum of 32 characters
Calibration Select: #3 - FT01248
Calibration Type: SI-660-60
Force Units: N
Torque Units: Nm
Counts per Force: 1000000
Counts per Torque: 1000000
Calibrated Sensing Range (Units): Fx Fy Fz Tx Ty Tz 660 660 1980 60 60 60
Calibrated sensing range values apply to the factory origin (without tool transformation).
Scaling Factor for DeviceNet and CAN: Fx Fy Fz Tx Ty Tz 137 137 137 11 11 11
Tool Transform Distance Units: mm
Tool Transform Angle Units: degrees
Tool Transform: Dx Dy Dz Rx Ry Rz 0 0 0 0 0 0
Using a tool transformation will change how transducer readings are reported and changes the apparent sensing ranges and apparent resolutions.
User-defined Field #1: Rev 98765-A
Maximum of 16 characters
User-defined Field #2: Set up by Pat
Maximum of 16 characters
Apply
Cancel

Abb. 34 Seite „Configurations“ (Konfigurationen)

View Configuration (Konfiguration anzeigen): Dient zur Auswahl der Konfiguration, die Sie anzeigen und bearbeiten möchten. Wenn Sie auf „Go“ (Los) klicken, wird die Seite mit der gewählten Konfiguration aktualisiert.

Configuration Name (Name der Konfiguration): Legt einen Namen für die Konfiguration fest.

Calibration Select (Auswahl der Kalibrierung): Dient zur Auswahl der für diese Konfiguration zu verwendende Sensorkalibrierung. Ein Sensor verfügt über mindestens eine Kalibrierung. (Bei vielen Net F/T-Systemen ist nur eine Kalibrierung verfügbar; bei Wahl einer ungültigen Kalibrierung gibt das System die Fehlermeldung „Empty Calibration Selected“ (Leere Kalibrierung gewählt) aus.

Bei Wahl einer anderen Kalibrierung werden die Werte in den Feldern „Calibration Type“ (Kalibriertyp), „Counts per Force“, „Counts per Torque“, „Calibrated Sensing Range“ (Kalibrierter Messbereich) und „Scaling Factor for DeviceNet and CAN“ (Skalierfaktor für Device Net und CAN) erst aktualisiert, wenn Sie auf „Apply“ klicken.

Calibration Type (Kalibriertyp): Zeigt den Typ der gewählten Kalibrierung an. Bei Wahl einer neuen Kalibrierung wird dieses Feld erst aktualisiert, wenn Sie auf „Apply“ klicken.

Force Units (Krafteinheiten): Legt die zu verwendenden Einheiten für die Kraftmessung fest. Für die Kraftmessung stehen folgende Einheiten zur Auswahl:

Auswahl der Krafteinheit

Menüwert	Beschreibung
lbf	Pound-force
N	Newton
klbf	Kilopound-force
kN	Kilonewton
kgf	Kilogram-force
gf	Gram-force

Bei Wahl neuer Krafteinheiten werden die Werte in den Feldern „Counts per Force“ und „Calibrated Sensing Range“ erst aktualisiert, wenn Sie auf „Apply“ klicken.

Torque Units (Momenteneinheiten): Legt die zu verwendenden Einheiten für die Momentenmessung fest. Für die Momentenmessung stehen folgende Einheiten zur Auswahl:

Auswahl der Momenteneinheiten

Menüwert	Beschreibung
lbf-in	Pound-force-inch
lbf-ft	Pound-force-feet
Nm	Newtonmeter

Menüwert	Beschreibung
Nmm	Newton-Millimeter
kgf-cm	Kilogram-force-centimeter
kNm	Kilonewtonmeter

Bei Wahl neuer Momenteneinheiten werden die Werte in den Feldern „Counts per Torque“ und „Calibrated Sensing Range“ erst aktualisiert, wenn Sie auf „Apply“ klicken.

Counts per Force: Die Kraftwerte in Zählungen entsprechen den Kraftwerten in den gewählten Maßeinheiten, multipliziert mit diesem Faktor. Zur Ermittlung der realen Kraftdaten muss das Anwendungsprogramm jeden Kraftzählungswert durch den Wert von „Counts per Force“ dividieren. „Berechnen von F/T-Werten für RDT“ (☞ 10.2, Seite 109). „Berechnen von F/T-Werten für CIP“ (☞ 13.4, Seite 115).

Bei Wahl neuer Krafteinheiten wird dieses Feld erst aktualisiert, wenn Sie auf „Apply“ klicken.

Counts per Torque: Die Momentenwerte in Zählungen entsprechen den Momentenwerten in den gewählten Maßeinheiten, multipliziert mit diesem Faktor. Zur Ermittlung der realen Momentdaten muss das Anwendungsprogramm jeden Momentzählungswert durch den Wert von „Counts per Force“ dividieren. „Berechnen von F/T-Werten für RDT“ (☞ 10.2, Seite 109). „Berechnen von F/T-Werten für CIP“ (☞ 13.4, Seite 115).

Bei Wahl neuer Momenteneinheiten wird dieses Feld erst aktualisiert, wenn Sie auf „Apply“ klicken.

Calibrated Sensing Range: Der Sensor wird bis zu diesen Werten in den gewählten Kraft- und Momenteneinheiten kalibriert. Dies gilt für Einachs-Lastbedingungen am werkseitig eingestellten Ursprung (keine Tool-Transformation). Informationen zu komplexen Lastbedingungen finden Sie in der Anleitung des F/T-Sensors (9620-05 Sensor-Abschnitt – Installations- und Betriebsanleitung.)

Bei Wahl einer neuen Kalibrierung, Krafteinheit oder Momenteneinheit wird dieses Feld erst aktualisiert, wenn Sie auf „Apply“ klicken.

Scaling Factor for DeviceNet and CAN (Skalierfaktor für DeviceNet und CAN): Zur Reduzierung der über DeviceNet oder CAN-Bus übermittelten Datenmenge werden die Kraft- und Momentenwerte mit diesem Faktor auf 16 Bits reduziert. „DeviceNet“ (☞ 13.4.2, Seite 115) und „Berechnen von F/T-Werten für CAN“ (☞ 14.5, Seite 129).

Tool Transform Distance Units (Distanzeinheiten für Tool-Transformation):

Dies sind die Einheiten, die für den Distanzvektor bei der Tool-Transformation verwendet werden (siehe „Tool-Transformation“ weiter unten für Details). Folgende Distanzeinheiten für Tool-Transformation sind verfügbar:

Distanzeinheiten für Tool-Transformation

Menüwert	Beschreibung
In	Zoll
ft	Fuß
mm	Millimeter
cm	Zentimeter
m	Meter

Die Änderung der Distanzeinheiten für Tool-Transformation führt nicht zu einer Änderung oder Neuskalierung der Tool-Transformations-Werte.

Tool Transform Angle Units (Winkeleinheiten für Tool-Transformation):

Dies sind die Winkeleinheiten, die für den Drehvektor bei der Tool-Transformation verwendet werden (siehe „Tool-Transformation“ weiter unten für Details). Folgende Winkeleinheiten für Tool-Transformation sind verfügbar:

Winkeleinheiten für Tool-Transformation

Menüwert	Beschreibung
Grad	Grad (°)
Radian	Radian

Die Änderung der Winkeleinheiten für Tool-Transformation führt nicht zu einer Änderung oder Neuskalierung der Tool-Transformations-Werte.

Tool Transform (Tool-Transformation):

Hier werden die Offsets für die Tool-Transformation festgelegt. Damit der Koordinatenursprung des Sensors an der werkseitig festgelegten Stelle verbleibt, müssen diese Werte alle auf Null gesetzt sein. In der Tabelle unten sind die Beschreibungen der Werte sowie die Reihenfolge aufgelistet, in welcher die Werte auf den werkseitig festgelegten Koordinatenursprung angewendet werden:

Tool-Transformation: Werte und Ausführungsreihenfolge

Spalte	Beschreibung	Reihen-folge
Dx	Verschiebung der X-Achse	1
Dy	Verschiebung der Y-Achse	2
Dz	Verschiebung der Z-Achse	3
Rx	Drehwinkel um die X-Achse	4
Ry	Drehwinkel um die Y-Achse	5
Rz	Drehwinkel um die Z-Achse	6

Die Kraft- und Momentenwerte werden standardmäßig in Bezug auf den werkseitigen Ursprung ausgegeben1. Die Funktion für Tool-Transformation ermöglicht die Messung der Kräfte und Momente von einem anderen Punkt als dem Koordinatenursprung des Sensors. Tool-Transformationen sind insbesondere dann hilfreich, wenn dieser Punkt als Kontaktpunkt zwischen dem Roboter-effektor (Werkzeug) und dem bearbeiteten Objekt gewählt wird. Mittels Tool-Transformation können Sie den ausgegebenen Ursprung um eine Distanz (Dx, Dy und Dz) vom werkseitigen Ursprung verschieben und um einen Winkel (Rx, Ry und Rz) um den werkseitigen Ursprung drehen. Die Tool-Transformation ermöglicht die Einrichtung eines Koordinatensystems, das aufgelöste Kraft-/Momentkomponenten mit den natürlichen Achsen der aufgabenspezifischen Geometrie abgleicht.

Alle Betriebsspezifikationen des Sensors beziehen sich ausschließlich auf den werkseitigen Koordinatenursprung. Hierzu zählen der Messbereich, die Auflösung und die Genauigkeit des Sensors. Die Betriebsspezifikationen des Sensors an einem kundenseitig angewandten Ursprung unterscheiden sich von den Spezifikationen am werkseitigen Ursprung.

User-defined Field #1 (Anwenderdefiniertes Feld 1): Legt einen kurzen Kommentar für diese Konfiguration fest.

User-defined Field #2 (Anwenderdefiniertes Feld 2): Legt einen zweiten kurzen Kommentar für diese Konfiguration fest.

5.8 Seite „Communication Settings“ (Kommunikationseinstellungen) (comm.htm)

Auf dieser Seite können Sie die Netzwerk-Optionen des Systems anzeigen und einstellen. Diese Einstellungen werden in der Regel nach der erstmaligen Installation des Systems vorgenommen und anschließend nicht mehr geändert.

Für Informationen über die Einstellung des Systems für den Betrieb in Ihrem Netzwerk siehe „Erste Schritte“ (☞ 4, Seite 17).

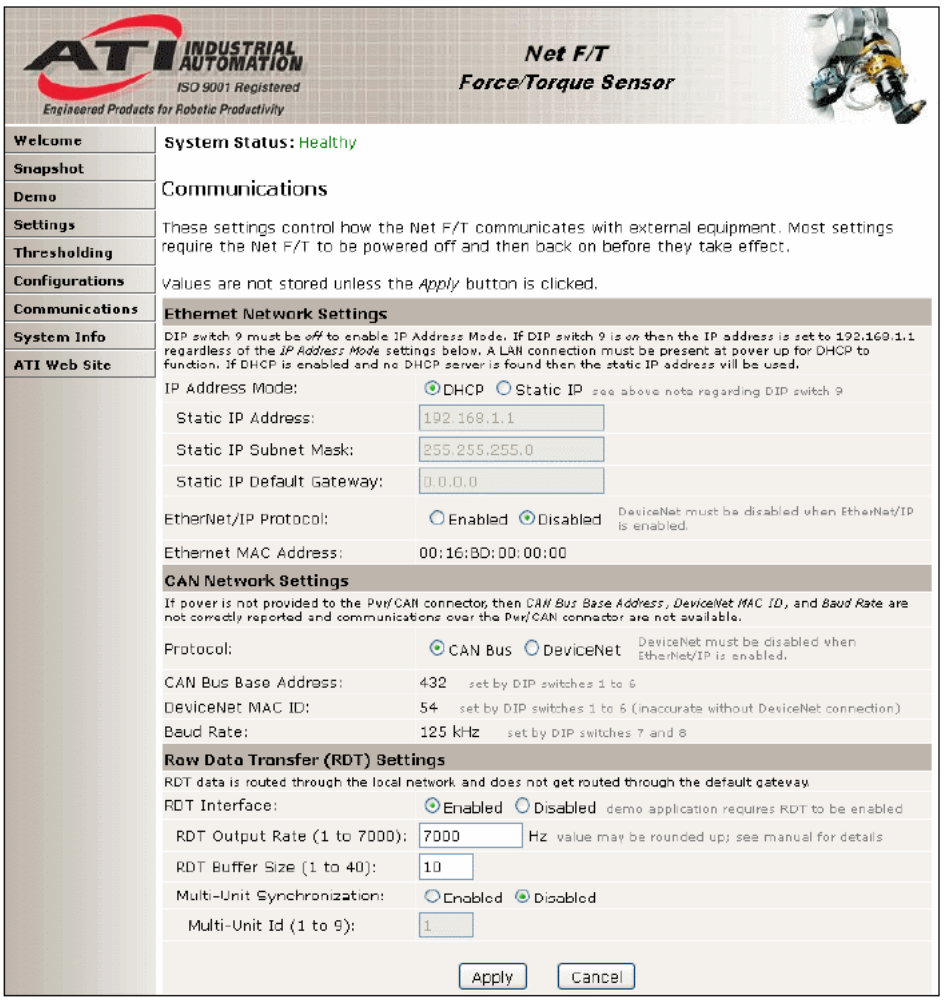
INDUSTRIAL AUTOMATION
ISO 9001 Registered
Engineered Products for Robotic Productivity
Net F/T
Force/Torque Sensor
Welcome
Snapshot
Demo
Settings
Thresholding
Configurations
Communications
System Info
ATI Web Site
System Status: Healthy
Communications
These settings control how the Net F/T communicates with external equipment. Most settings require the Net F/T to be powered off and then back on before they take effect.
Values are not stored unless the Apply button is clicked.
Ethernet Network Settings
DIP switch 9 must be off to enable IP Address Mode. If DIP switch 9 is on then the IP address is set to 192.169.1.1 regardless of the IP Address Mode settings below. A LAN connection must be present at power up for DHCP to function. If DHCP is enabled and no DHCP server is found then the static IP address will be used.
IP Address Mode: DHCP Static IP see above note regarding DIP switch 9
Static IP Address: 192.168.1.1
Static IP Subnet Mask: 255.255.255.0
Static IP Default Gateway: 0.0.0.0
EtherNet/IP Protocol: Enabled Disabled DeviceNet must be disabled when EtherNet/IP is enabled.
Ethernet MAC Address: 00:16:BD:00:00:00
CAN Network Settings
If power is not provided to the Pwr/CAN connector, then CAN Bus Base Address, DeviceNet MAC ID, and Baud Rate are not correctly reported and communications over the Pwr/CAN connector are not available.
Protocol: CAN Bus DeviceNet DeviceNet must be disabled when EtherNet/IP is enabled.
CAN Bus Base Address: 432 set by DIP switches 1 to 6
DeviceNet MAC ID: 54 set by DIP switches 1 to 6 (inaccurate without DeviceNet connection)
Baud Rate: 125 kHz set by DIP switches 7 and 8
Raw Data Transfer (RDT) Settings
RDT data is routed through the local network and does not get routed through the default gateway.
RDT Interface: Enabled Disabled demo application requires RDT to be enabled
RDT Output Rate (1 to 7000): 7000 Hz value may be rounded up; see manual for details
RDT Buffer Size (1 to 40): 10
Multi-Unit Synchronization: Enabled Disabled
Multi-Unit Id (1 to 9): 1
Apply
Cancel

Abb. 35 Kommunikationsseite für die Standard Net Box

HINWEIS

Die Ethernet-Netzwerkeinstellungen gelten nur für die Ethernet- und EtherNet/IP-Standardschnittstellen, die in allen Net Box-Modellen enthalten sind. Die Ethernet-Netzwerkeinstellungen gelten nicht für die zusätzliche Feldbus-Schnittstelle in Feldbus Net Box-Modellen.

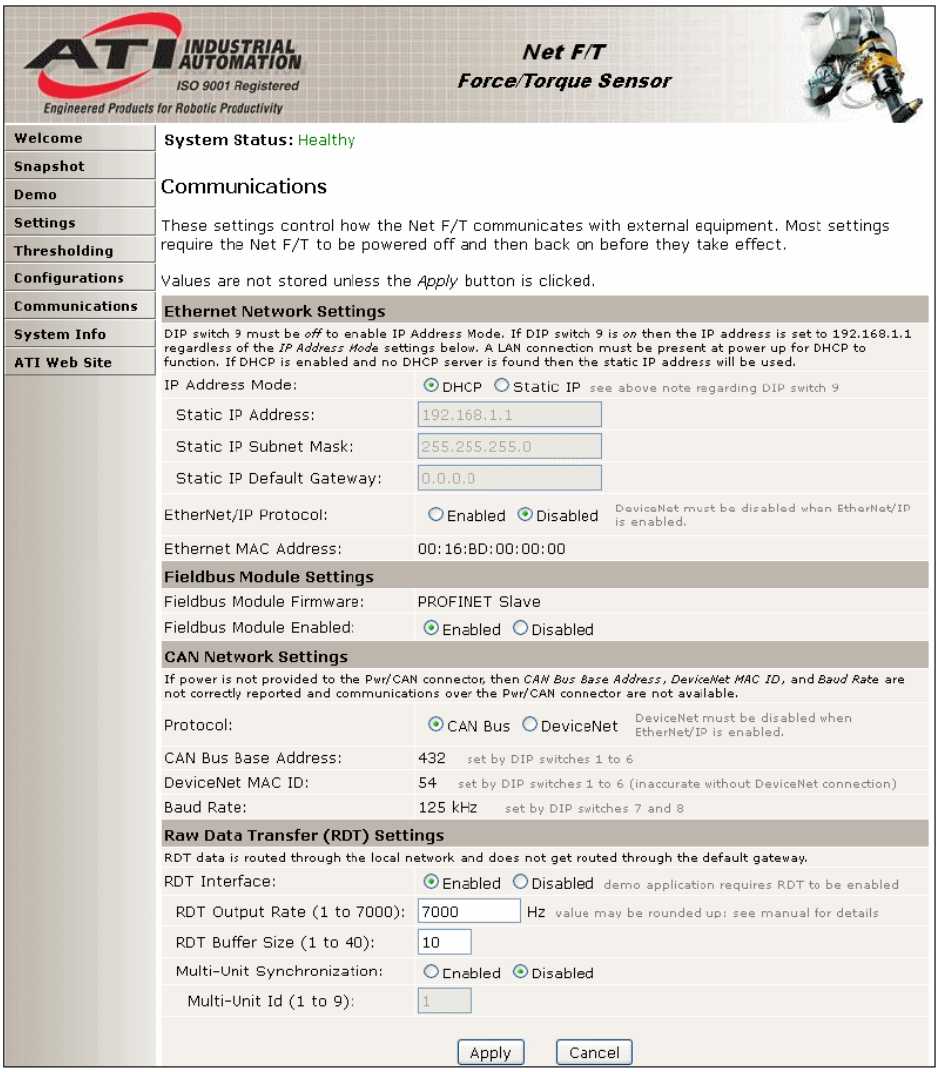
INDUSTRIAL AUTOMATION
ISO 9001 Registered
Engineered Products for Robotic Productivity
Net F/T
Force/Torque Sensor
Welcome
Snapshot
Demo
Settings
Thresholding
Configurations
Communications
System Info
ATI Web Site
System Status: Healthy
Communications
These settings control how the Net F/T communicates with external equipment. Most settings require the Net F/T to be powered off and then back on before they take effect.
Values are not stored unless the Apply button is clicked.
Ethernet Network Settings
DIP switch 9 must be off to enable IP Address Mode. If DIP switch 9 is on then the IP address is set to 192.168.1.1 regardless of the IP Address Mode settings below. A LAN connection must be present at power up for DHCP to function. If DHCP is enabled and no DHCP server is found then the static IP address will be used.
IP Address Mode: DHCP Static IP see above note regarding DIP switch 9
Static IP Address: 192.168.1.1
Static IP Subnet Mask: 255.255.255.0
Static IP Default Gateway: 0.0.0.0
EtherNet/IP Protocol: Enabled Disabled DeviceNet must be disabled when EtherNet/IP is enabled.
Ethernet MAC Address: 00:16:BD:00:00:00
Fieldbus Module Settings
Fieldbus Module Firmware: PROFINET Slave
Fieldbus Module Enabled: Enabled Disabled
CAN Network Settings
If power is not provided to the Pwr/CAN connector, then CAN Bus Base Address, DeviceNet MAC ID, and Baud Rate are not correctly reported and communications over the Pwr/CAN connector are not available.
Protocol: CAN Bus DeviceNet DeviceNet must be disabled when EtherNet/IP is enabled.
CAN Bus Base Address: 432 set by DIP switches 1 to 6
DeviceNet MAC ID: 54 set by DIP switches 1 to 6 (inaccurate without DeviceNet connection)
Baud Rate: 125 kHz set by DIP switches 7 and 8
Raw Data Transfer (RDT) Settings
RDT data is routed through the local network and does not get routed through the default gateway.
RDT Interface: Enabled Disabled demo application requires RDT to be enabled
RDT Output Rate (1 to 7000): 7000 Hz value may be rounded up: see manual for details
RDT Buffer Size (1 to 40): 10
Multi-Unit Synchronization: Enabled Disabled
Multi-Unit Id (1 to 9): 1
Apply
Cancel

Abb. 36 Kommunikationsseite für die Feldbus Net Box

Ethernet Network Settings (Ethernet-Netzwerkeinstellungen):

IP Address Mode (IP-Adressmodus): Legt fest, auf welche Weise das Net F/T-System seine IP-Adresse erhält. Wenn „DHCP“ gewählt ist, erhält es eine IP-Adresse über den DHCP-Server des Ethernet-Netzwerks. Wenn die Net Box innerhalb von 30 Sekunden nach dem Einschalten keine Adresse vom DHCP-Server erhält, verwendet sie standardmäßig die statischen IP-Einstellungen. Wenn „Static IP“ (Statische IP) gewählt ist, werden die Angaben in den Feldern „Static IP Address“ (Statische IP-Adresse) und „Static IP Subnet Mask“ (Statische IP-Subnetzmaske) für die IP-Adresse verwendet.

HINWEIS
Von einem DHCP-Server zugewiesene Adressen sind nicht permanent und können sich ändern, wenn das Net F/T-System über einen gewissen Zeitraum von Netzwerk getrennt wird. Wenden Sie sich für weitere Informationen bitte an Ihre IT-Abteilung. In diesem Fall können Sie die geänderte IP-Adresse ermitteln (☞ 7.1, Seite 84). Statische IP-Adressen sind in festen Net F/T-Installationen häufig zu bevorzugen, da sie sich nicht ändern.

Static IP Address (Statische IP-Adresse): Legt die statische IP-Adresse fest. Für Details zur Nutzung siehe Abschnitt „Konfiguration der IP-Adresse für Ethernet“ (☞ 4.5, Seite 30). Informationen über die Zuweisung der statischen IP-Adresse erhalten Sie von Ihrer IT-Abteilung.

Static IP Subnet Mask (Statische IP-Subnetzmaske): Legt die Subnetzmasken-Komponente der IP-Adresse fest. Viele Netzwerke verwenden die Standardsubmaske 255.255.255.0. Informationen über die Zuweisung der statischen IP-Subnetzmaske erhalten Sie von Ihrer IT-Abteilung.

Static IP Default Gateway (Statisches IP-Standard-Gateway): Legt das Standard-Gateway fest. Informationen über die Zuweisung des Standard-Gateways erhalten Sie von Ihrer IT-Abteilung.

EtherNet/IP Protocol (Ethernet/IP-Protokoll): Legt fest, ob das Net F/T-System EtherNet/IP verwendet oder nicht. EtherNet/IP ist nur für industrielle Netzwerke erforderlich, die das EtherNet/IP-Protokoll verwenden. In den meisten nicht-industriellen Anwendungen ist EtherNet/IP deaktiviert. Bei aktiviertem EtherNet/IP-Protokoll muss das DeviceNet-Protokoll deaktiviert sein.

Ethernet MAC Address (Ethernet-MAC-Adresse): Die dem Net F/T-System bei der Fertigung zugewiesene, eindeutige Adresse. Anhand dieser Adresse können Sie das Net F/T-System eindeutig von anderen Net F/T-Systemen und anderen Ethernet-Geräten unterscheiden.

Fieldbus Module Settings (Feldbus-Moduleinstellungen) (wird nur bei der Feldbus Net Box angezeigt):

Fieldbus Module Firmware (Feldbus-Modul-Firmware): Zeigt den Typ des von der Feldbus Net Box unterstützten Feldbus-Protokolls an.

Fieldbus Module Enabled (Feldbus-Modul aktiviert): Wenn die Option „Enabled“ gewählt ist, unterstützt die Net Box das unter „Fieldbus Module Firmware“ aufgeführte Feldbus-Protokoll. Wenn die Option „Disabled“ gewählt ist, steht das Feldbus-Protokoll nicht für das Netzwerk zur Verfügung.

CAN Network Settings (CAN-Netzwerkeinstellungen)

Protocol (Protokoll): Legt fest, welches Protokoll am Pwr/CAN-Steckverbinder verwendet wird. Bei Wahl von CAN-Bus wird das in Abschnitt 13 „CAN-Bus-Betrieb“ beschriebene grundlegende CAN-Protokoll verwendet. Wenn DeviceNet gewählt ist, wird das Protokoll für den DeviceNet-Kompatibilitätsmodus (☞ 11, Seite 111) Betrieb im DeviceNet-Kompatibilitätsmodus verwendet. Wenn keines der beiden Protokolle benötigt wird, empfehlen wir die Wahl von CAN-Bus, da anderenfalls ein DeviceNet-Protokollfehler gemeldet wird. Bei aktiviertem DeviceNet-Protokoll muss das EtherNet/IP-Protokoll deaktiviert sein.

CAN Bus Base Address (CAN-Bus-Basisadresse): Zeigt die vom CAN-Bus-Protokoll zu verwendende Basisadresse an (☞ 4.10.2, Seite 41).

DeviceNet MAC ID: Zeigt die vom Protokoll für DeviceNet-Kompatibilitätsmodus zu verwendende DeviceNet MAC-ID-Adresse an (☞ 4.10.2, Seite 41).

Baud Rate (Baudrate): Zeigt vom CAN-Netzwerk verwendete CAN-Bus-Baudraten an (☞ 4.10.3, Seite 43).

HINWEIS
Die für „CAN Bus Base Address“, „DeviceNet MAC ID“ und „Baud Rate“ angezeigten Werte sind nur gültig, wenn der Pwr/CAN-Stecker mit Spannung versorgt wird. Anderenfalls werden unbestimmte Daten angezeigt.

Raw Data Transfer (RDT) Settings (Einstellungen für Rohdatentransfer (RDT)):

RDT Interface (RDT-Schnittstelle): Wenn diese Option aktiviert ist, kann die Net Box eine Punkt-zu-Punkt UDP-Verbindung zu einem Host-Computer herstellen. Dies ist der schnellste Weg, F/T-Daten aus dem Sensorsystem auszulesen. Eine detaillierte Beschreibung der RDT-Schnittstelle finden Sie im Abschnitt „UDP-Schnittstelle mit RDT“ (☞ 10, Seite 106). RDT-Daten werden durch das lokale Netzwerk und nicht durch das Standard-Gateway geleitet.

RDT Output Rate (RDT-Ausgaberate): Die Rate pro Sekunde, mit der die Net Box RDT Streaming-Daten an einen Host sendet. Diese Abtastrate kann in ganzzahligen Brüchen von 7000 eingestellt werden (z. B. 7000÷2=3500 oder 7000÷3=2333). Wenn Sie eine andere Abtastrate eingeben, wechselt das Net F/T-System automatisch zur nächst höheren zulässigen Abtastrate.

RDT Buffer Size (RDT-Puffergröße): Die RDT-Schnittstelle bietet verschiedene Betriebsmodi. Eine dieser Modi ist der Puffermodus, in dem die Net Box mehr als ein Datenpaket pro Abtastung sendet. Mehrere Datenpakete werden im Puffer gespeichert und in einem Block gesendet. Dies reduziert die Gesamtmenge der gesendeten Daten und entlastet den Netzwerk-Datenverkehr. Die Anzahl der Datensätze pro Block ist die Puffermodusgröße („Buffer Mode Size“).

Multi-Unit Synchronization (Synchronisierung mehrerer Einheiten): Wenn diese Option aktiviert ist, synchronisiert die Net Box die RDT-Datenausgabe mit anderen Net F/T-Sensorsystemen in demselben Netzwerk. In einem Netzwerk mit nur einem Sensorsystem muss diese Option deaktiviert werden. Siehe „Mehrfach-Einheiten-Modus“ (☞ 10.3, Seite 109). Damit dieser Modus korrekt funktioniert, müssen Mehrfach-Einheiten-IDs zugewiesen werden.

Multi-Unit ID (Mehrfach-Einheiten-ID): Wenn die Option „Multi-Unit Synchronization“ aktiviert ist, muss jedem Net F/T-System, das mit Synchronisierung mehrfacher Einheiten arbeitet, eine eindeutige ID zugewiesen werden.

5.9 Seite „System Information“ (Systeminformationen) (manuf.htm)

Die Seite „System Information“ gibt einen Überblick über den aktuellen Status des Systems. Diese Seite wird von SCHUNK bei der Fehlersuche verwendet.

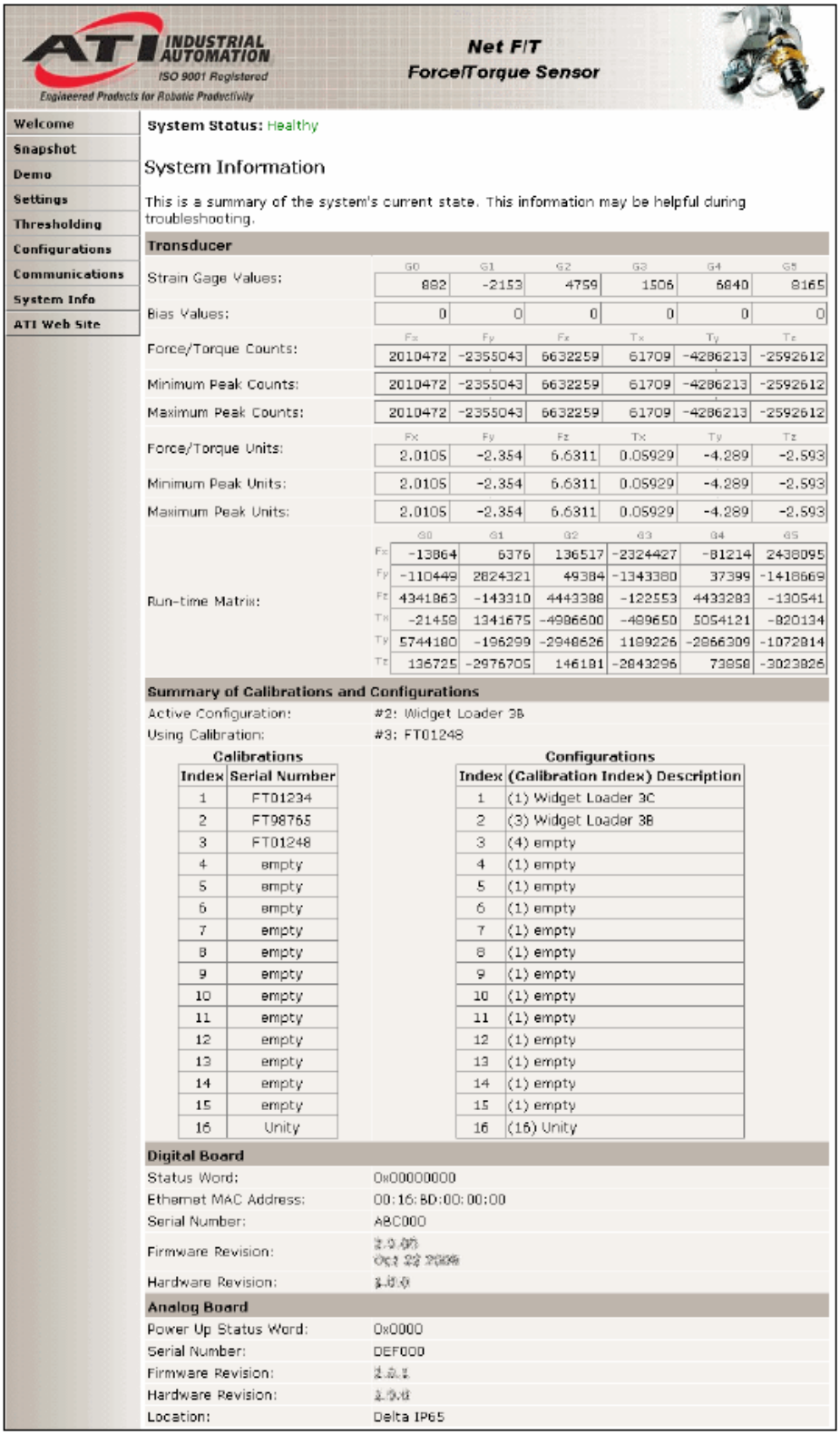

Abb. 37 Seite „System Information“

5.10 Menüpunkt „ATI Web Site“ (ATI-Webseite)

Es handelt sich um einen Link auf die Webseite von ATI Industrial Automation. Das Net F/T Ethernet-Netzwerk muss für den Zugriff auf diese Webseite über eine Intervent-Verbindung verfügen.

6 Java Demo-Applikation

Die Java Demo-Applikation bietet eine simple Schnittstelle zur Anzeige und Erfassung von F/T-Daten von einem angeschlossenen Computer. Auf dem Computer muss die Java-Version 6.0 (Runtime 1.6.0) oder höher installiert sein. (Sie können Java unter *www.java.com/getjava* herunterladen.)

6.1 Demo starten

Das Demo steht auf der Demo-Seite zum Download bereit. Klicken Sie auf „Download Demo Application“ (Demo-Applikation herunterladen) und befolgen Sie die Anweisungen Ihres Browsers. Die Datei *ATINetFT.jar* wird heruntergeladen. Wenn der Browser die heruntergeladene Datei nicht automatisch ausführt, müssen Sie die Datei auf Ihrem Computer manuell öffnen.

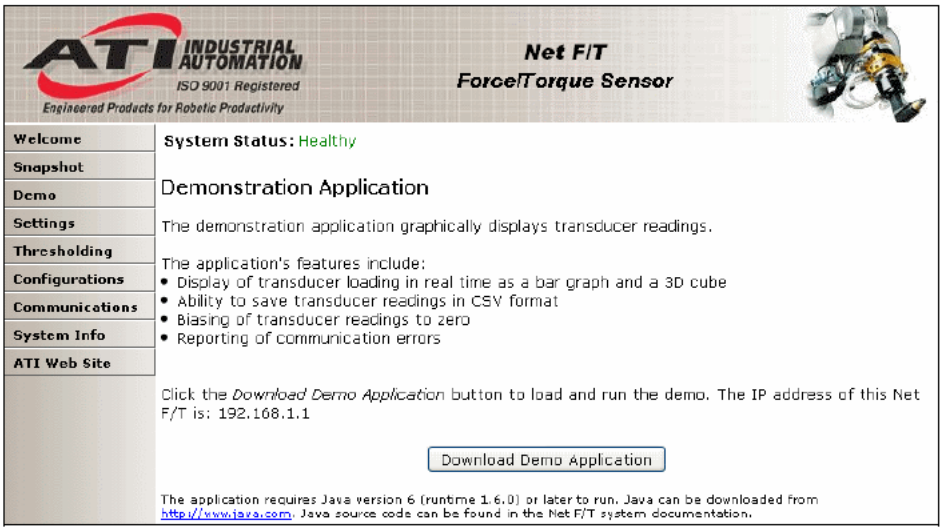
INDUSTRIAL AUTOMATION
ISO 9001 Registered
Engineered Products for Robotic Productivity
Net F/T
ForceTorque Sensor
Welcome
Snapshot
Demo
Settings
Thresholding
Configurations
Communications
System Info
ATI Web Site
System Status: Healthy
Demonstration Application
The demonstration application graphically displays transducer readings.
The application's features include:
• Display of transducer loading in real time as a bar graph and a 3D cube
• Ability to save transducer readings in CSV format
• Biasing of transducer readings to zero
• Reporting of communication errors
Click the Download Demo Application button to load and run the demo. The IP address of this Net F/T is: 192.168.1.1
Download Demo Application
The application requires Java version 6 (runtime 1.6.0) or later to run. Java can be downloaded from http://www.java.com. Java source code can be found in the Net F/T system documentation.

Abb. 38 Seite „Demo“

HINWEIS
Zur Ausführung des Java-Demos muss die RDT-Schnittstelle des Net F/T-Systems aktiviert sein. RDT ist standardmäßig im Net F/T-System aktiviert (☞ 5.8, Seite 70).

Das Demo-Programm startet und zeigt das folgende Fenster an:

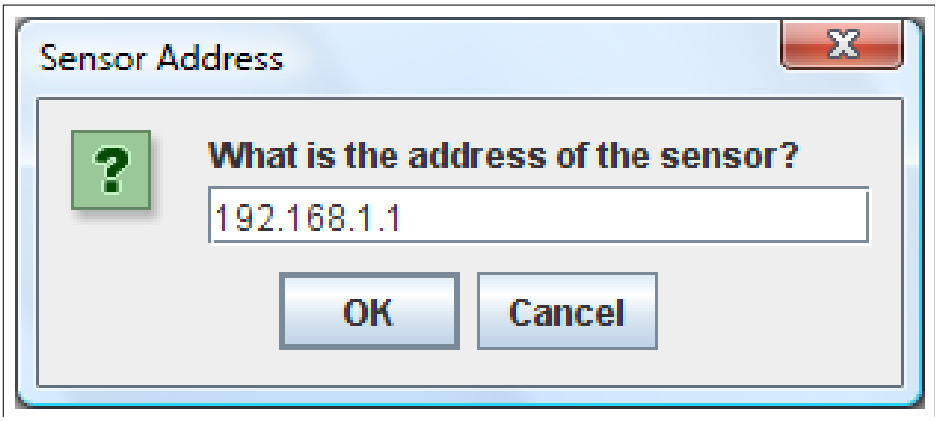

Abb. 39 Anforderungen der Net Box IP-Adresse

Erscheint das Fenster nicht, ist es möglicherweise hinter dem Browser-Fenster verborgen. In diesem Fall müssen Sie das Browser-Fenster minimieren.

Geben Sie die IP-Adresse der Net Box ein. Die IP-Adresse des Net F/T-Systems wird auf der Demo-Seite im Abschnitt über der Schaltfläche „Download Demo Application“ angezeigt. Das Hauptfenster der Java Demo-Applikation müsste sich öffnen.

Bei der erstmaligen Verwendung des Demos wird u.a. ein Firewall-Alarm ausgelöst. Dies ist eine normale Reaktion auf jedes Programm, welches das Netzwerk verwendet. In diesem Fall müssen Sie die Firewall-Einstellungen so ändern, dass das Programm die Netzwerkeinstellungen nutzen kann. Wenn die Firewall auf Blockierung von Verbindungen eingestellt ist, kann das Dienstprogramm keinen Kontakt zum Net F/T-System herstellen. In diesem Fall muss Ihre IT-Abteilung die Firewall-Blockierung ggf. deaktivieren.

Windows Security Alert
Windows Firewall has blocked some features of this program
Windows Firewall has blocked this program from accepting incoming network connections. If you unblock this program, it will be unblocked on all domain networks that you connect to. What are the risks of unblocking a program?
Name: Java(TM) Platform SE binary
Publisher: Sun Microsystems, Inc.
Path: C:\program files\java\jre1.6.0_06\bin\javaw.exe
Network location: Domain network
What are network locations?
Keep blocking
Unblock

Abb. 40 Windows Vista Firewall-Alarm

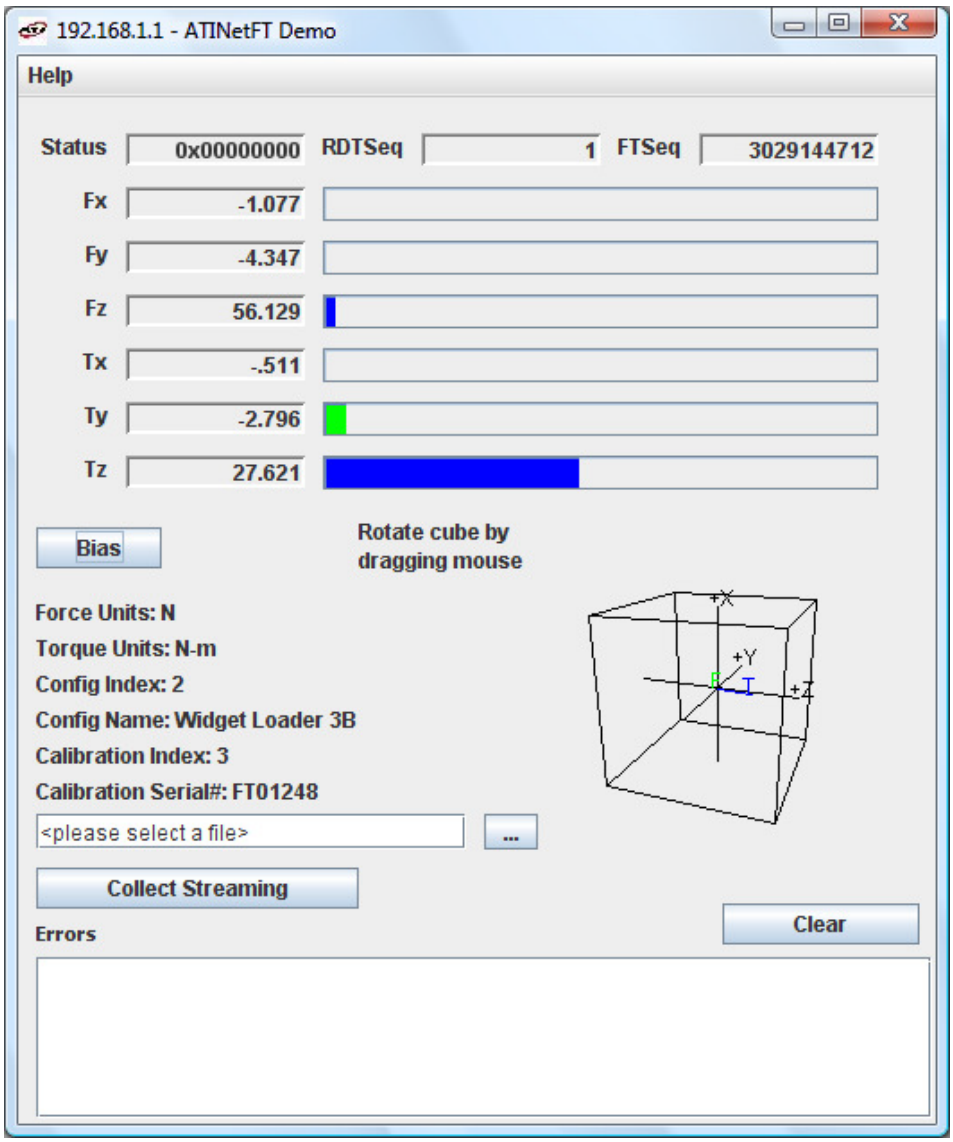

Abb. 41 Java Demo-Applikation

Wenn die Demo-Applikation keinen Kontakt zum Net F/T-System herstellen kann, sind die Kraft- und Momentenwerte auf Null gesetzt, und für die Krafteinheiten sowie andere konfigurationsrelevante Einstellungen wird jeweils ein Fragezeichen angezeigt.

6.2 Anzeige von Daten mit der Demo-Applikation

Der Hauptbildschirm beinhaltet die Echtzeitanzeige der aktuellen F/T-Daten, -Sequenzahlen und -Statuscodes. Im Normalbetrieb erfordert die Applikation Einzeldatensätze, d. h. die RDT-Sequenz bleibt konstant.

6.3 Erfassung von Daten mit der Demo-Applikation

Wählen Sie zur Erfassung von Daten zunächst eine Datei, in der die Daten gespeichert werden sollen. Drücken Sie hierzu entweder auf „…“ rechts neben dem Feld zur Dateiauswahl oder geben Sie den

Dateipfad direkt in das Feld ein. Wenn Sie die Datei gewählt haben, klicken Sie auf „Start Collection“ (Erfassung starten). Die Applikation sendet eine Anforderung für Hochgeschwindigkeitsdaten an das Net F/T-Sensorsystem. Sie können jetzt eine Inkrementierung der RDT-Sequenz beobachten, da die Applikation im Hochgeschwindigkeitsmodus mehr als einen einzelnen Datensatz erfordert.

Die Messdaten werden im kommagetrennten Format (CSV) gespeichert, damit sie von Tabellenkalkulations- und Datenanalyseprogrammen gelesen werden können. Benennen Sie Ihre Datei mit der Erweiterung .CSV und öffnen Sie sie per Doppelklick.

Wenn Sie die Erfassung großer Datenmengen planen, sollten Sie mögliche Einschränkungen Ihrer Tabellenkalkulations- oder Datenanalyseprogramme im Hinblick auf die Anzahl verarbeitbarer Zeilen kennen.

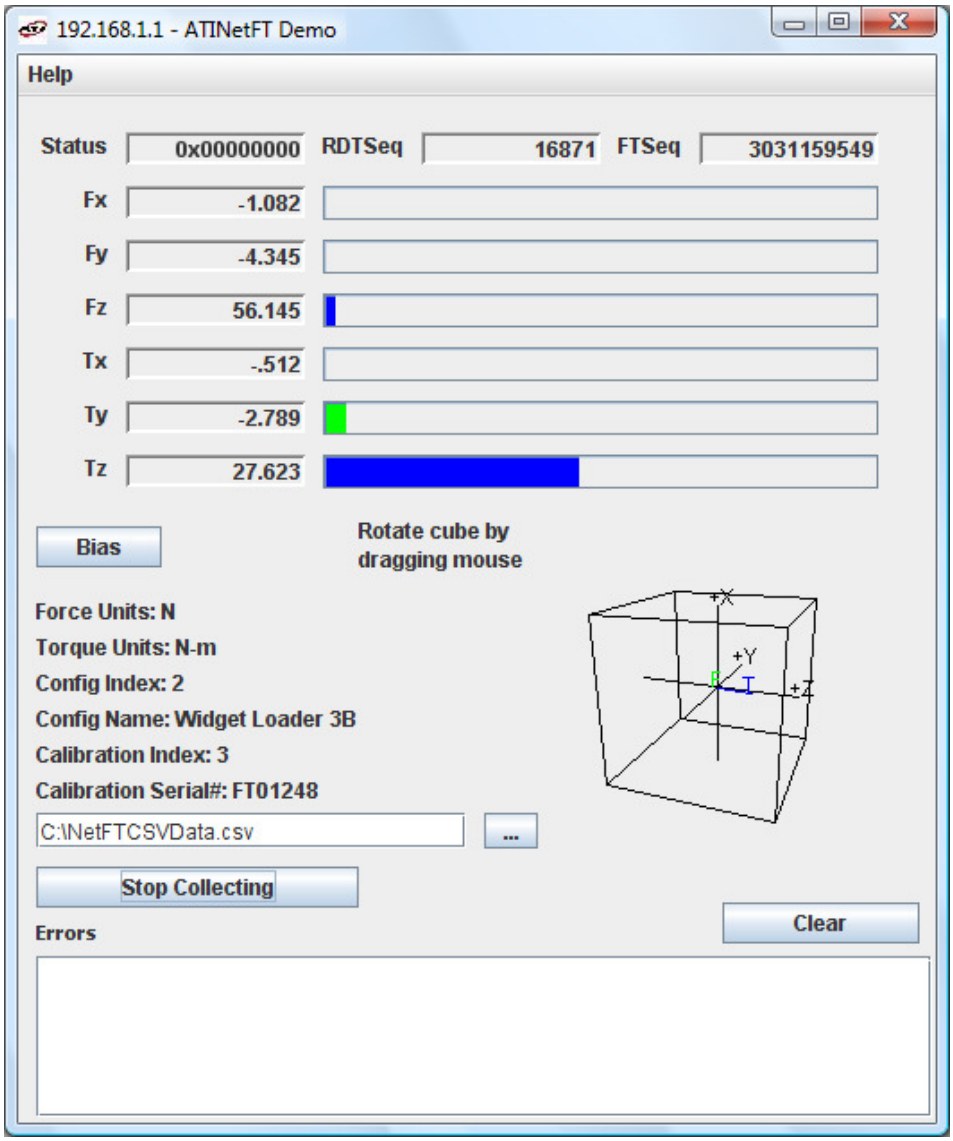

Abb. 42 Java Demo-Applikation bei laufender Datenerfassung

Um die Datenerfassung zu stoppen, klicken Sie auf „Stop Collecting“ (Erfassung stoppen). (Bei laufender Datenerfassung wird statt der Schaltfläche „Collect Streaming“ (Streaming erfassen) die Schaltfläche „Stop Collecting“ angezeigt).

Die in der CSV-Datei gespeicherten Informationen sind wie folgt strukturiert:

Zeile 1: **Start Time (Startzeit).** Datum und Uhrzeit des Messbeginns.

Zeile 2: **RDT Sample Rate (RDT-Abtastrate).** Die Geschwindigkeit (in Abtastungen pro Sekunde), mit der die Messdaten vom Net F/T-System an den Host-Computer gesendet werden. Die Geschwindigkeit ist unter „RDT Output Rate“ auf der Seite „Communications“ festgelegt.

Hinweis: Bei einer Änderung der Abtastrate nach dem Start des Demoprogramms wird dieser Wert nicht aktualisiert.

Zeile 3: **Force Units (Krafteinheiten).** Die auf der Seite „Configurations“ gewählte Krafteinheit.

Zeile 4: **Counts per Unit Force (Zählungen pro Krafteinheit):** Zur Berechnung der Kraftwerte in der gewählten Maßeinheit müssen alle Kraftwerte Fx, Fy, Fz in der CSV-Datei durch diese Zahl dividiert werden.

Zeile 5: **Torque Units (Momenteneinheiten)** Die auf der Seite „Configurations“ gewählte Momenteneinheit.

Zeile 6: **Counts per Unit Torque (Zählungen pro Momenteneinheit):** Zur Berechnung der Momentenwerte in der gewählten Maßeinheit müssen alle Momentenwerte Tx, Ty, Tz in der CSV-Datei durch diese Zahl dividiert werden.

Zeile 7: **Header Row (Kopfzeile).** Diese Zeile enthält die Titel der einzelnen Spalten mit CSV-Daten.

Spaltentitel der CSV-Datei

Spalte	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Name	Status (Hex.)	RDT-Sequenz	F/T-Sequenz	Fx	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz	Zeit

Spalte A: **Status (Hex.)** ist der 32-Bit Systemstatus-Code für diese Zeile. Jedes Bit signalisiert einen bestimmten Diagnosezustand. Der Normalwert für diesen Code lautet Null. Ein Status-Code ungleich Null bedeutet in der Regel, dass ein Eingriff am Net F/T-System erforderlich ist. „Systemstatus-Code“ (☞ 17.2, Seite 144).

Spalte B: **RDT-Sequenz** ist eine Zahl, die mit Eins startet und sich mit jedem vom Net F/T-System an den Host-Computer gesendeten Datensatz erhöht.

Sie können die verstrichene Messzeit mithilfe der folgenden Formel ermitteln:

Verstrichene Messzeit = RDT-Sequenznummer / RDT-Abtastrate

Fehlende Sequenzen sind ein Zeichen für verloren gegangene Datenpakete. Zur Vermeidung des Verlusts von Abtastungen siehe „Verbesserung des Ethernet-Durchsatzes“ (☞ 16.1, Seite 137).

Spalte C: **F/T-Sequenz** ist eine Zahl, die sich mit jeder neuen F/T-Messung erhöht. Das Net F/T-System führt die Messungen mit einer konstanten Rate von 7000 Abtastungen pro Sekunde durch.

Spalte D: **Fx** ist der Messwert der Fx-Achse in Zählungen.

Spalte E: **Fy** ist der Messwert der Fy-Achse in Zählungen.

Spalte F: **Fz** ist der Messwert der Fz-Achse in Zählungen.

Spalte G: **Tx** ist der Messwert der Tx-Achse in Zählungen.

Spalte H: **Ty** ist der Messwert der Ty-Achse in Zählungen.

Spalte I: **Tz** ist der Messwert der Tz-Achse in Zählungen.

Spalte J: **Time** (Zeit) gibt den Zeitpunkt an, zu dem das Demoprogramm die Datenzeile vom Net F/T-System erhalten hat. Dieser Zeitstempel wird vom Computer erzeugt und wird durch die Auflösung der Uhr im Computer beschränkt.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Start Time: 10/28/08 4:45 PM									
2	RDT Sample Rate: 7000									
3	Force Units: N									
4	Counts per Unit Force: 1000000.0									
5	Torque Units: N-m									
6	Counts per Unit Torque: 1000000.0									
7	Status (hex)	RDTSequence	F/T Sequence	Fx	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz	Time
8	0x80010000	1	3031142679	-1082088	-4344421	56145954	-512907	-2789325	27622278	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
9	0x80010000	2	3031142680	-1082080	-4344397	56146508	-512897	-2790736	27622288	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
10	0x80010000	3	3031142681	-1082060	-4343688	56146485	-513175	-2791845	27621563	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
11	0x80010000	4	3031142682	-1082341	-4342832	56147539	-513359	-2791420	27621240	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
12	0x80010000	5	3031142683	-1082371	-4342861	56148597	-512138	-2790008	27621264	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
13	0x80010000	6	3031142684	-1082385	-4342524	56148628	-511978	-2790022	27621981	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
14	0x80010000	7	3031142685	-1082389	-4342191	56148118	-512436	-2789687	27622688	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
15	0x80010000	8	3031142686	-1082363	-4341816	56149196	-512870	-2791481	27622352	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
16	0x80010000	9	3031142687	-1082350	-4342498	56149183	-513193	-2791443	27622000	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
17	0x80010000	10	3031142688	-1082658	-4343039	56148680	-513432	-2789853	27623085	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
18	0x80010000	11	3031142689	-1082649	-4343057	56148669	-514051	-2788802	27623093	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
19	0x80010000	12	3031142690	-1082364	-4342864	56147033	-513374	-2790000	27622309	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
20	0x80010000	13	3031142691	-1081778	-4342833	56145442	-513406	-2792379	27622237	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
21	0x80010000	14	3031142692	-1081805	-4343552	56144381	-513136	-2790561	27622936	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
22	0x80010000	15	3031142693	-1081820	-4344608	56142267	-513644	-2789069	27623972	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
23	0x80010000	16	3031142694	-1082089	-4345096	56141691	-513861	-2789611	27622892	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
24	0x80010000	17	3031142695	-1082344	-4345231	56143795	-513900	-2790895	27621519	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
25	0x80010000	18	3031142696	-1082342	-4345217	56143265	-513897	-2791596	27621503	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
26	0x80010000	19	3031142697	-1081777	-4345564	56142209	-513490	-2792190	27621809	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
27	0x80010000	20	3031142698	-1081488	-4346106	56141657	-513765	-2790886	27621793	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008

NetFTCSVData

Abb. 43 Abtastraten in geöffneter Kalkulationstabelle

6.4 Fehleranzeige der Demo-Applikation

Die Fehlerliste unten im Bildschirm beinhaltet alle aufgetretenen Zeitfehler inklusive Zeitstempel. Bei Fragen zu den Fehlermeldungen siehe Abschnitt „Java-Demo“ (☞ 17.3.3, Seite 148). Siehe Abschnitt „Verbesserung des Ethernet-Durchsatzes“ (☞ 16.1, Seite 137), falls zu viele Fehler des Typs „IO Exception: Receive timed out errors“ (EA-Ausnahme: Timeout-Fehler erhalten) auftreten.

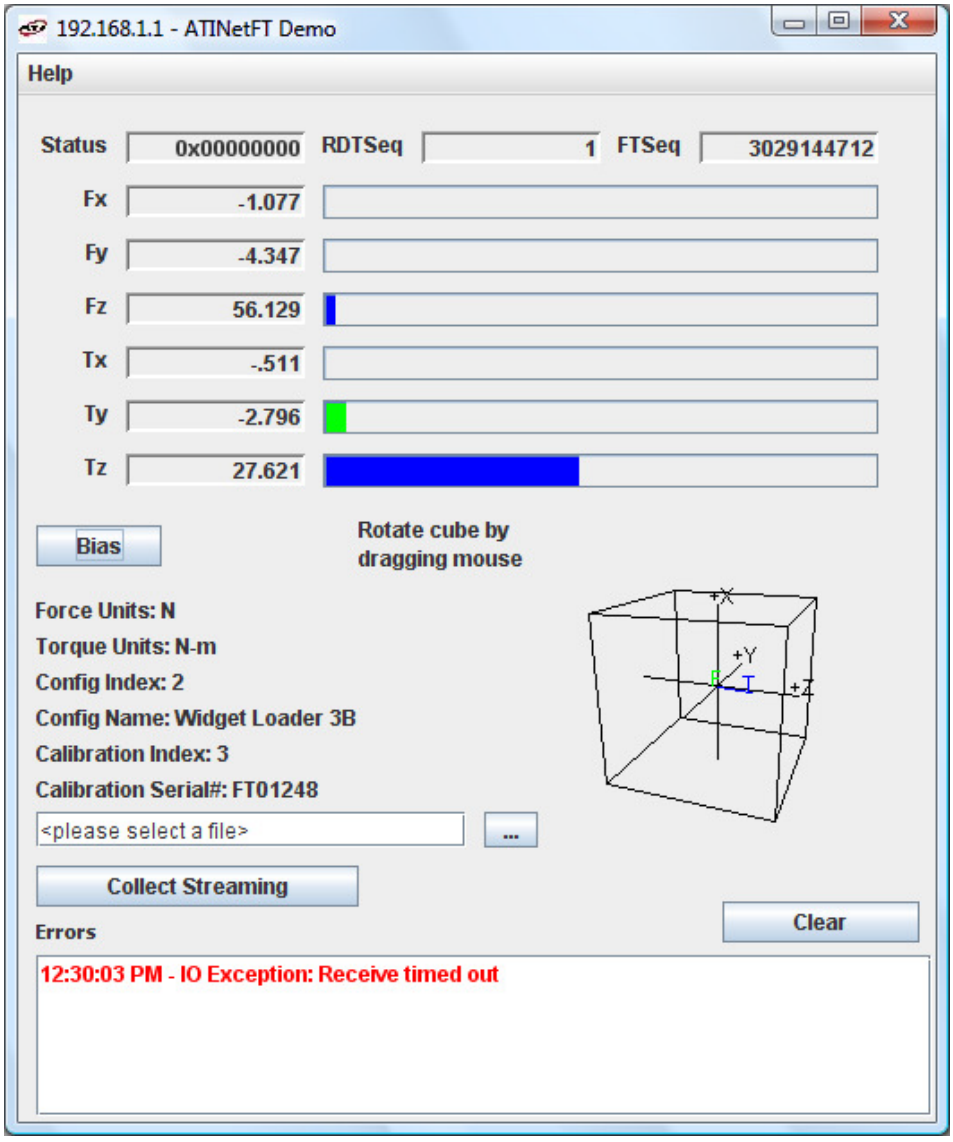

Abb. 44 Java Demo-Applikation mit Fehlermeldung

6.5 Entwicklung einer eigenen Java-Applikation

Erfahrene Java-Programmier können mit den Dateien im Java-Verzeichnis auf der Net F/T-CD eigene Net F/T-Applikationen entwickeln. Der Quellcode für das Java-Demo ist ebenfalls in diesem Verzeichnis enthalten.

7 Net F/T Configuration Utility

Net F/T Configuration Utility ist ein Windows-Programm, mit dem Sie Net F/T-Systeme in einem Ethernet-Netzwerk identifizieren, Konfigurations-Backups auf einem Computer speichern, Konfigurationen wiederherstellen und gespeicherte Konfigurationsdateien anzeigen können.

Das Installationspaket befindet sich im Verzeichnis „Utilities“ auf der Net F/T-CD. Öffnen Sie zur Installation des Programms die Datei NetFT_Configuration_Utility_Setup.msi. Das Programm wird daraufhin unter in der Programmliste des Windows Startmenüs installiert.

7.1 NET F/T-Systeme im Netzwerk suchen

Starten Sie Net F/T Configuration Utility. Klicken Sie auf „Find Net F/T“ (Net F/T finden).

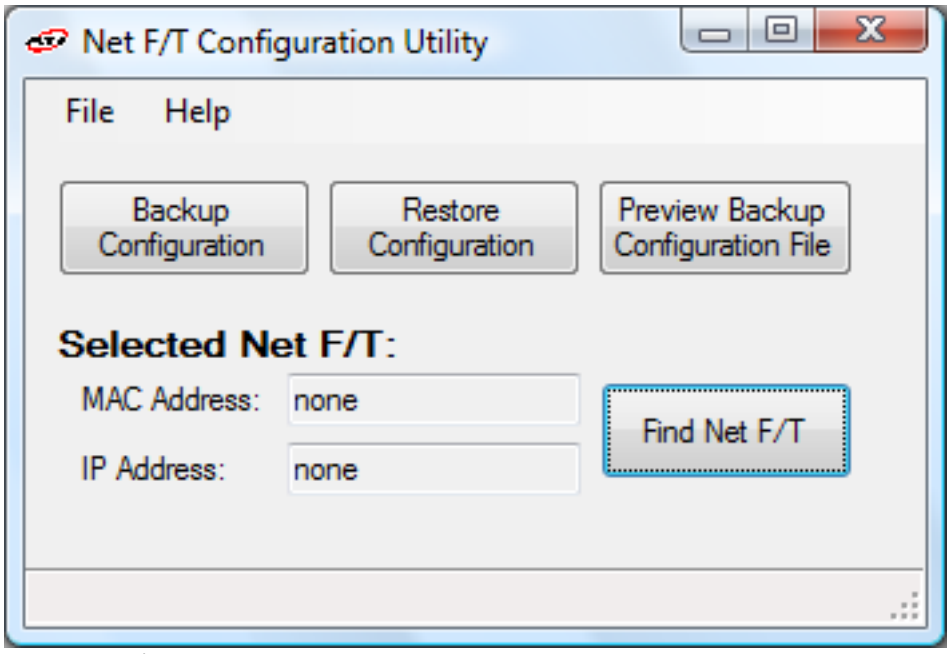

Abb. 45 Net F/T Configuration Utility

Wenn Ihr System über mehrere Internet-Verbindungen verfügt, erscheint ein Fenster mit dem Titel „Select Connection“ (Verbindung wählen). Klicken Sie in diesem Fall auf den Eintrag 192.168.1.100 und anschließend auf OK.

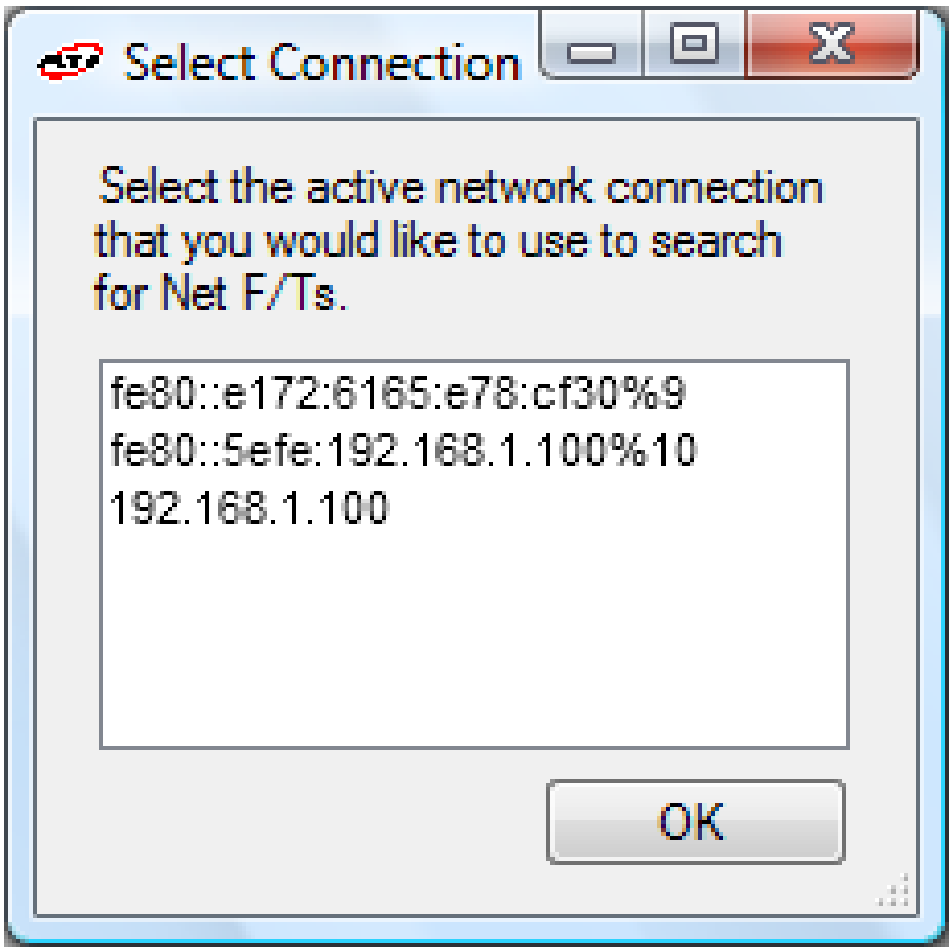

Abb. 46 Auswahl einer Ethernet-Verbindung

Bei der erstmaligen Verwendung des Dienstprogramms wird u.a. ein Firewall-Alarm ausgelöst. Dies ist eine normale Reaktion auf jedes Programm, welches das Netzwerk verwendet. In diesem Fall müssen Sie die Firewall-Einstellungen so ändern, dass das Programm die Netzwerkeinstellungen nutzen kann. Wenn die Firewall auf Blockierung von Verbindungen eingestellt ist, kann das Dienstprogramm keinen Kontakt zum Net F/T-System herstellen. In diesem Fall muss Ihre IT-Abteilung die Firewall-Blockierung ggf. deaktivieren.

Wenn der Firewall-Alarm ausgegeben wird, findet das Programm während dieser Suche mit hoher Wahrscheinlichkeit keine Net F/T-Systeme. Klicken Sie in diesem Fall erneut auf „Find Net F/T“, um eine neue Suche zu starten.

Windows Security Alert
Windows Firewall has blocked some features of this program
Windows Firewall has blocked this program from accepting incoming network connections. If you unblock this program, it will be unblocked on all domain networks that you connect to. What are the risks of unblocking a program?
Name: NetFT Configuration Utility
Publisher: ATI Industrial Automation
Path: C:\program files\ati industrial automation\netft configuration
Network location: Domain network
What are network locations?
Keep blocking
Unblock

Abb. 47 Windows Vista Firewall-Alarm

Nach einer kurzen Verzögerung zeigt das Programm alle im Netzwerk bzw. in den Netzwerken gefundenen Net F/T-Systeme an. Suchen Sie die Zeile mit einer MAC-ID, die der auf der Net Box aufgedruckten MAC-ID entspricht, und merken Sie sich die aufgelisteten IP-Adressen.

Beachten Sie, dass das Format der anzeigten MAC-ID von dem Format der MAC-ID auf dem Etikett der Net Box abweichen kann. Im folgenden Beispiel „Gefundene Net F/T-Systeme“ entspricht die MAC-ID 00-16-BD-00-00-00 der MAC-ID 0016BD000000 auf dem Etikett, und die IP-Adresse lautet 192.168.1.1.

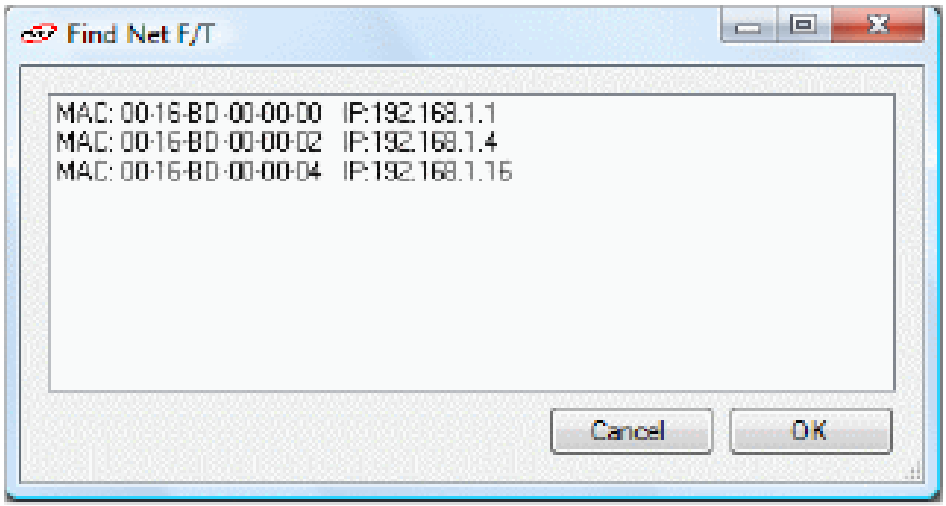

Abb. 48 Gefundene Net F/T-Systeme

Die IP-Adresse, die Sie gerade gefunden haben, wurde vom DHCP-Server zugewiesen. Diese Adresse dient zur Kommunikation mit Ihrem Net F/T-System. Klicken Sie auf diese Zeile und anschließend auf OK.

HINWEIS
Wenn Net FT Configuration Utility das Net F/T-System gefunden hat, der Internet-Browser die gefundene IP-Adresse jedoch nicht öffnen kann, müssen Sie ggf. frühere Geräteeinträge aus der ARP-Tabelle des Computers löschen, indem Sie den Computer neu starten oder, sofern Sie über Administratorrechte verfügen, indem Sie im Startmenü des Computers „Ausführen...“ wählen und „arp –d *“. eingeben.
Dies sollte nur erforderlich sein, wenn die derzeit vom Net F/T-System verwendete IP-Adresse zuvor von einem anderen Gerät belegt wurde.

HINWEIS
Von einem DHCP-Server zugewiesene Adressen sind nicht permanent und können sich ändern, wenn das Net F/T-System über einen gewissen Zeitraum von Netzwerk getrennt wird. Wenden Sie sich für weitere Informationen bitte an Ihre IT-Abteilung.

7.2 Konfigurations-Backup auf einem Computer anlegen

Net F/T Configuration Utility kann die in einem Net F/T-System gespeicherten Konfigurationen auslesen und auf dem lokalen Computer speichern. So können Sie im Falle eines beschädigten Net F/T-Systems mühelos ein Ersatzsystem einrichten, indem Sie ein zuvor gespeichertes Backup einer Konfigurationsdatei im neuen Net F/T-System wiederherstellen. Die Konfigurationsdatei beinhaltet alle vom Anwender einstellbaren Net F/T-Daten.

Starten Sie zum Anlegen eines Konfigurations-Backup für ein Net F/T-System zunächst Net F/T Configuration Utility. Wählen Sie das gewünschte Net F/T-System, indem Sie die Schritte im Abschnitt „ET F/T-Systeme im Netzwerk suchen“ (☞ 7.1, Seite 84) ausführen.

Klicken Sie dann auf „Backup Configuration“ (Konfigurations-Backup), um den Vorgang zu starten. Ein Dialogfenster zum Speichern von Dateien erscheint. Wählen Sie einen Speicherort und einen Namen für die Konfigurationsdatei und klicken Sie auf OK.

Das Programm benötigt einen Moment, um die Informationen zu speichern.

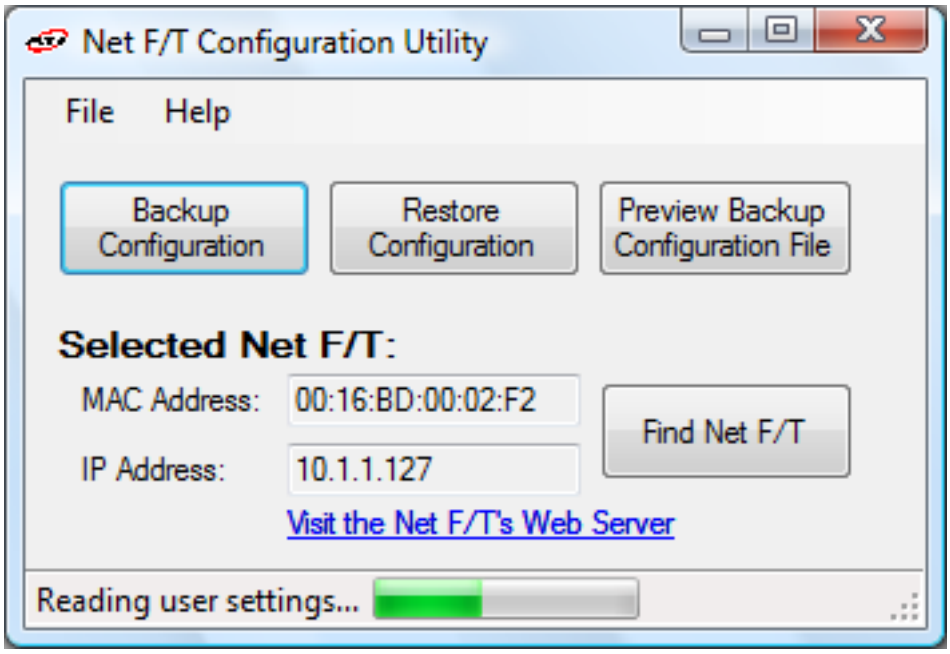

Abb. 49 Konfigurations-Backup

HINWEIS

Die NETBA Net Box enthält auch Daten für die Sensorkalibrierung. Diese Kalibrierdaten werden vom Programm nicht gespeichert. Bei einer Ersatz-Net Box des Typs NETBA müssen die Sensorkalibrierdaten auf anderem Wege geladen werden. Weitere Informationen erhalten Sie von ATI Industrial Automation.
Die Net Box des Typs NETB enthält keine Daten für die Sensorkalibrierung.

7.3 Gespeicherte Konfiguration wiederherstellen

Sie können eine zuvor gespeicherte Konfigurationsdatei mit der Wiederherstellungsfunktion in ein Net F/T-System laden.

Um eine Konfiguration wiederherzustellen, starten Sie zunächst Net F/T Configuration Utility. Wählen Sie das gewünschte Net F/T-System, indem Sie die Schritte im Abschnitt „ET F/T-Systeme im Netzwerk suchen“ (☞ 7.1, Seite 84) ausführen.

Klicken Sie dann auf „Restore Configuration“ (Konfiguration wiederherstellen), um den Vorgang zu starten. Ein Dialogfenster zum Öffnen von Dateien erscheint. Wählen Sie den Speicherort und den Namen der Konfigurationsdatei und klicken Sie auf OK.

Bevor die Konfigurationsdatei in das Net F/T-System geladen wird, erscheint eine Bestätigungsmeldung.

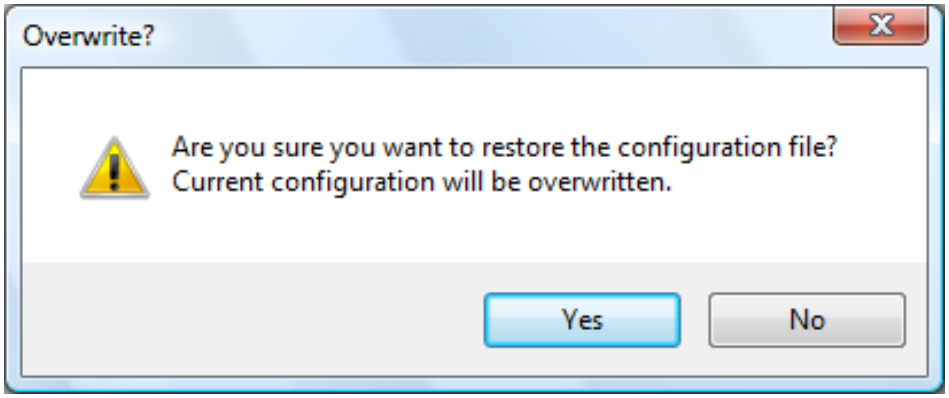

Abb. 50 Wiederherstellen bestätigen

Nachdem die Konfigurationsdatei geladen wurde, erscheint eine Bestätigungsmeldung. Klicken Sie OK, um die Meldung zu schließen. Zum Abschluss des Wiederherstellungsverfahrens müssen Sie die Spannungsversorgung des Net F/T-Systems aus- und wiedereinschalten.

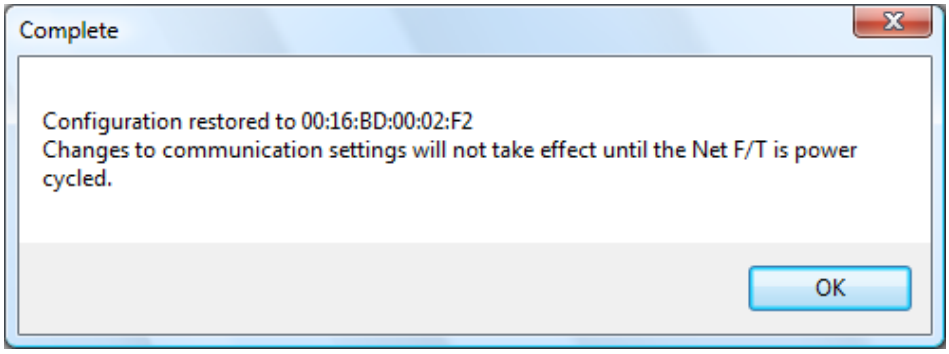
Complete
Configuration restored to 00:16:BD:00:02:F2
Changes to communication settings will not take effect until the Net F/T is power cycled.
OK

Abb. 51 Wiederherstellung abgeschlossen

7.4 Gespeicherte Konfigurationsdatei prüfen

Mit Net F/T Configuration Utility können Sie einen Teil der in einer Konfigurationsdatei gespeicherten Informationen anzeigen.

Um eine Konfiguration anzuzeigen, starten Sie zunächst Net F/T Configuration Utility. Klicken Sie auf „Preview Backup Configuration File“ (Dateivorschau Konfigurations-Backup). Ein Dialogfenster zum Öffnen von Dateien erscheint. Wählen Sie den Speicherort und den Namen der Konfigurationsdatei und klicken Sie auf OK.

Ein Vorschaufenster erscheint. Wenn Sie fertig sind, klicken Sie auf „Close“ (Schließen), um das Fenster zu schließen.

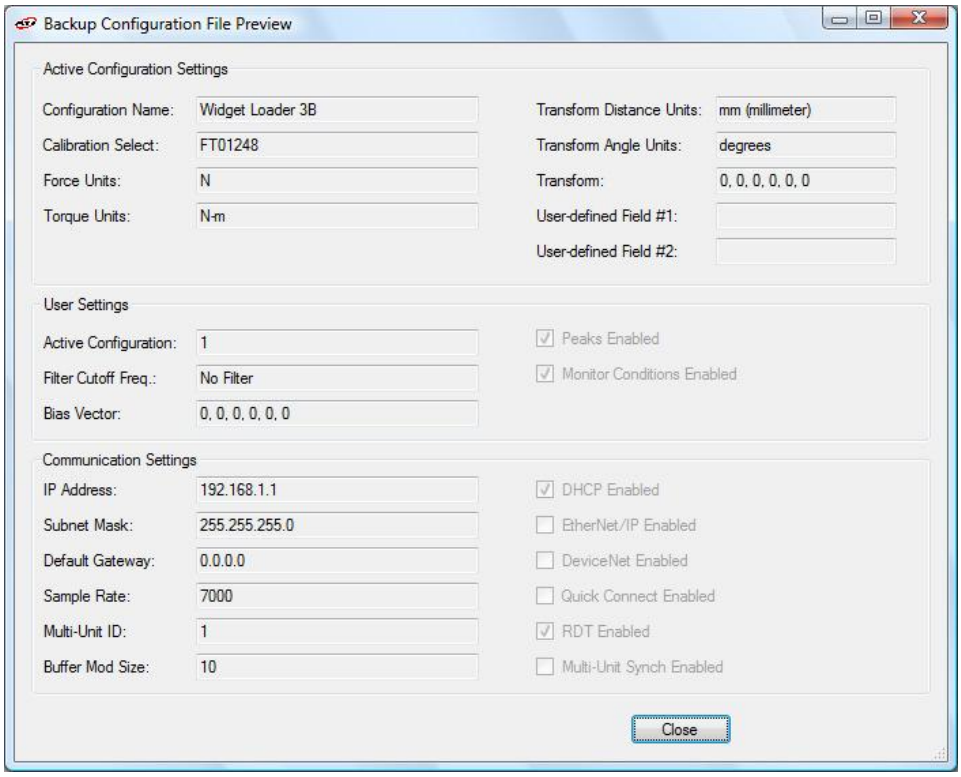

Abb. 52 Dateivorschau Konfigurations-Backup

8 Common Gateway Interface (CGI)

Sie können das Net F/T-System über Ethernet unter Verwendung der standardmäßigen HTTP-Abfragemethode konfigurieren. Dabei werden Konfigurationsvariablen und ihre Werte an die angeforderte URL gesendet.

Jede Variable ist nur über die zuständige CGI-Seite einstellbar. In den folgenden Tabellen sind die einzelnen CGI-Seiten und die damit verknüpften einstellbaren Variablen aufgelistet.

Die Syntax der URL-Adressen sieht wie folgt aus:

http://<netFTAddress>/<CGIPage.cgi>?<firstVariableAssignment><&nextVariable Assignment>

http://	Zeigt eine HTTP-Anfrage an.
<netFTAddress>	Ethernet-Adresse des Net F/T-Systems
/	Trennzeichen
<CGIPage.cgi>	Name der CGI-Seite mit den Variablen, auf die Sie zugreifen werden.
?	Trennzeichen – markiert den Beginn der Zuweisung von Variablen.
<firstVariableAssignment>	Variablenzuweisung unter Verwendung des nachstehend beschriebenen Formats
<&nextVariableAssignment>	Variablenzuweisung unter Verwendung des nachstehend beschriebenen Formats, wobei dem Variablennamen jedoch ein &-Zeichen vorausgeht. Diese Variablenzuweisung ist optional und für mehrere Variablen wiederholbar.

Variablen werden neuen Werten unter Verwendung der folgenden Syntax zugewiesen:

variableName=newValue

wobei:

variableName	für den Namen der zuzuweisenden Variable steht;
=	eine Zuweisung markiert;
newValue	den der Variable zugewiesenen Wert darstellt. Text für Variablen darf nicht in Anführungszeichen stehen. Verwenden Sie zum Einfügen eines &-Zeichens in Text für eine Textvariable den String %26. Fließkommazahlen sind auf 20 Zeichen beschränkt.

Beispiel:

http://192.168.1.1/setting.cgi?setcfgsel=2&setuserfilter=0&setpke=1

weist das Net F/T-System unter der IP-Adresse 192.168.1.1 an, die CGI-Variablen setcfgsel auf 2, setuserfilter auf 0 und setpke auf 1 zu setzen.

Die maximale Länge dieser URL-Adresse ist u. U. durch externe, nicht mit dem Net F/T-System verknüpfte Faktoren begrenzt. Eine Überschreitung der maximalen Länge kann zu einem Fehler oder zur falschen Einstellung von Variablen führen.

8.1 CGI „Settings“ (Einstellungen) (setting.cgi)

Mit dieser CGI können Sie bestimmte globale Einstellungen vornehmen, z. B. Auswahl des Tiefpassfilters, Aktivierung der Peak-Überwachung, Software Bias-Vektor und Auswahl der aktiven Konfiguration (☞ 5.5, Seite 55).

setting.cgi Variables

<table>
<tr><th>Variablen-name</th><th>Zulässige Werte</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>setcfgsel</td><td>Ganzzahlen: 0 bis 15</td><td>Legt die aktive Konfiguration fest. Beachten Sie, dass der von setcfgsel verwendete Wert um 1 niedriger ist als die auf den Webseiten angezeigten Konfigurationsnummern.</td></tr>
<tr><td>setuserfilter</td><td>Ganzzahlen: 0 bis 12</td><td>Legt die Grenzfrequenz der Tiefpassfilterung wie folgt fest:
<table>
<tr><th>Wert</th><th>Grenze</th><th>Wert</th><th>Grenze</th><th>Wert</th><th>Grenze</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Kein Filter</td><td>5</td><td>35 Hz</td><td>10</td><td>2000 Hz</td></tr>
<tr><td>1</td><td>838 Hz</td><td>6</td><td>18 Hz</td><td>11</td><td>2500 Hz</td></tr>
<tr><td>2</td><td>326 Hz</td><td>7</td><td>8 Hz</td><td>12</td><td>3000 Hz</td></tr>
<tr><td>3</td><td>152 Hz</td><td>8</td><td>5 Hz</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>4</td><td>73 Hz</td><td>9</td><td>1500 Hz</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>setpke</td><td>Ganzzahlen: 0 oder 1</td><td>Aktivierte (Wert = 1) oder deaktivierte (Wert = 0) Peak-Aufzeichnung</td></tr>
<tr><td>setbiasn</td><td>Ganzzahlen: -32768 bis 32767</td><td>Legt den Offset-Wert für den Dehnmessstreifen n fest. Beispiel: setbias3=0 würde den Bias des vierten Dehnmessstreifens auf Null setzen (die Nummerierung der Dehnmessstreifen startet bei Null).</td></tr>
</table>

8.2 CGI „Thresholding“ (Schwellwertabgleich) (moncon.cgi)

Diese CGI dient zur Festlegung und Kontrolle von Schwellwertaussagen. Schwellwertaussagen können aktiviert oder deaktiviert werden und erfordern die Festlegung einer Achse, eines Vergleichstyps, eines Werts für Vergleichszählungen und eines Ausgangscodes.

moncon.cgi Variablen

<table>
<tr><th>Variablenname</th><th>Zulässige Werte</th><th colspan="3">Beschreibung</th></tr>
<tr><td>setmce</td><td>Ganzzahlen: 0 oder 1</td><td colspan="3">Aktivierte (Wert = 1) oder deaktivierte (Wert = 0) Verarbeitung aller Schwellwertaussagen</td></tr>
<tr><td>mcen</td><td>Ganzzahlen: 0 oder 1</td><td colspan="3">Aktivierte (Wert = 1) oder deaktivierte (Wert = 0) Schwellwertaussage n</td></tr>
<tr><td rowspan="9">mcxn</td><td rowspan="9">Ganzzahlen: -1 bis 5</td><td colspan="3">Legt die durch Schwellwertaussage n bewertete Achse fest.</td></tr>
<tr><td>Wert</td><td>Beschreibung</td><td>Menüwert</td></tr>
<tr><td>-1</td><td>Aussage deaktiviert</td><td>leer</td></tr>
<tr><td>0</td><td>Fx-Achse</td><td>Fx</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Fy-Achse</td><td>Fy</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Fz-Achse</td><td>Fz</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Tx-Achse</td><td>Tx</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Ty-Achse</td><td>Ty</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Tz-Achse</td><td>Tz</td></tr>
<tr><td rowspan="4">mccn</td><td rowspan="4">Ganzzahlen: -1 bis 1</td><td colspan="3">Legt den in Schwellwertaussage n durchgeführten Vergleich fest.</td></tr>
<tr><td>Wert</td><td>Beschreibung</td><td>Menüwert</td></tr>
<tr><td>-1</td><td>Kleiner als</td><td><</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Größer als</td><td>></td></tr>
<tr><td>mcvn</td><td>Ganzzahlen: -2147483648 bis +2147483647</td><td colspan="3">Legt den Zählungswert für den Vergleich mit dem aktuellen Achsenwert durch Schwellwertaussage n fest.</td></tr>
<tr><td>mcon</td><td>Hexadezimal: 0x00 bis 0xFF</td><td colspan="3">Legt den Ausgangscode für die Schwellwertaussage n fest.</td></tr>
<tr><td colspan="6">n ist ein Ganzzahlbereich von 0 bis 15, der für den Schwellwertaussagen-Index steht.</td></tr>
</table>

8.3 CGI „Configurations“ (Konfigurationen) (config.cgi)

Mit dieser CGI können Sie die Ausgangsparameter des Sensorsystems festlegen. Zur Auswahl stehen alle sechzehn Konfigurationen. Durch Konfigurationswechsel können Sie die zu verwendende Sensorkalibrierung und die auf die Kalibrierung anzuwendende Tool-Transformation ändern.

Bei Verwendung von config.cgi legt der Wert für cfgid die Zielkonfiguration fest. Beispiel:
http://<netFTAddress>/config.cgi?cfgid=3&cfgnam=test123 legt den Namen der vierten Konfiguration (unter Index 3) auf test123 fest (☞ 5.7, Seite 65).

config.cgi Variablen

Variablenname	Zulässige Werte	Beschreibung		
cfgid	Ganzzahlen: 0 bis 15	Nullbasierter Index der Konfiguration, die während dieser CGI-Sitzung eingerichtet werden soll. Diese Variable ist für alle Aufrufe von config.cgi erforderlich.		
cfgnam	Textstring mit bis zu 32 Zeichen	Legt den Namen der Konfiguration fest.		
cfgcalsel	Ganzzahlen: 0 bis 15	Legt die von der Konfiguration verwendete Kalibrierung fest.		
cfgfu	Ganzzahlen: 1 bis 6	Legt die von der Konfiguration verwendeten Krafteinheiten fest. Dieser Wert bestimmt die Werte für „Counts per Force“ und „Max Ratings“ auf der Anwenderseite config.htm.		
		Wert	**Beschreibung**	**Menüwert**
		1	Pound-force	lbf
		2	Newton	N
		3	Kilopound-force	klbf
		4	Kilonewton	kN
		5	Kilogram-force	kgf
		6	Gram-force	gf
cfgtu	Ganzzahlen: 1 bis 6			
		Wert	**Beschreibung**	**Menüwert**
		1	Pound-force-inch	lbf-in
		2	Pound-force-feet	lbf-ft
		3	Newtonmeter	Nm

<table>
<tr><th>Variablenname</th><th>Zulässige Werte</th><th colspan="3">Beschreibung</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>4</td><td>Newton-Millimeter</td><td>Nmm</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>5</td><td>Kilogram-force-centimeter</td><td>kgf-cm</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>6</td><td>Kilonewtonmeter</td><td>kNm</td></tr>
<tr><td>cfgtdu</td><td>Ganzzahlen: 1 bis 5</td><td colspan="3">Die von der Tool-Transformation der Konfiguration verwendeten Maßeinheiten für Distanz.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Wert</td><td>Beschreibung</td><td>Menüwert</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>1</td><td>Zoll</td><td>in</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>2</td><td>Fuß</td><td>ft</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>3</td><td>Millimeter</td><td>mm</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>4</td><td>Zentimeter</td><td>cm</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>5</td><td>Meter</td><td>m</td></tr>
<tr><td>cfgtau</td><td>Ganzzahlen: 1 bis 2</td><td colspan="3">Die von der Tool-Transformation der Konfiguration verwendeten Maßeinheiten für Drehwinkel.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Wert</td><td>Beschreibung</td><td>Menüwert</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>1</td><td>Grad (°)</td><td>Grad</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>2</td><td>Radian</td><td>Radian</td></tr>
<tr><td>cfgtfx0</td><td>Fließkomma</td><td colspan="3">Legt die Distanz Dx bei der Tool-Transformation fest. Die Distanz muss in den Einheiten gemäß cfgtdu angegeben werden.</td></tr>
<tr><td>cfgtfx1</td><td>Fließkomma</td><td colspan="3">Legt die Distanz Dy bei der Tool-Transformation fest. Die Distanz muss in den Einheiten gemäß cfgtdu angegeben werden.</td></tr>
<tr><td>cfgtfx2</td><td>Fließkomma</td><td colspan="3">Legt die Distanz Dz bei der Tool-Transformation fest. Die Distanz muss in den Einheiten gemäß cfgtdu angegeben werden.</td></tr>
<tr><td>cfgtfx3</td><td>Fließkomma</td><td colspan="3">Legt den Drehwinkel Rx bei der Tool-Transformation fest. Die Drehung muss in den Winkeleinheiten gemäß cfgtau angegeben werden.</td></tr>
<tr><td>cfgtfx4</td><td>Fließkomma</td><td colspan="3">Legt den Drehwinkel Ry bei der Tool-Transformation fest. Die Drehung muss in den Winkeleinheiten gemäß cfgtau angegeben werden.</td></tr>
<tr><td>cfgtfx5</td><td>Fließkomma</td><td colspan="3">Legt den Drehwinkel Rz bei der Tool-Transformation fest. Die Drehung muss in den Winkeleinheiten gemäß cfgtau angegeben werden.</td></tr>
</table>

Variablenname	Zulässige Werte	Beschreibung
cfgusra	Textstring mit bis zu 16 Zeichen	Speichert den Text im anwenderdefinierten Feld 1.
cfgusrb	Textstring mit bis zu 16 Zeichen	Speichert den Text im anwenderdefinierten Feld 2.

8.4 CGI „Communications“ (Kommunikation) (comm.cgi)

Diese CGI legt die Netzwerk-Optionen der Net Box fest. Siehe „Seite „Communication Settings“ (Kommunikationseinstellungen) (comm.htm)“ (☞ 5.8, Seite 70) für weitere Informationen über die Parameter.

comm.cgi Variables

Variablenname	Zulässige Werte	Beschreibung	
comnetdhcp	Ganzzahlen: 0 oder 1	Legt das DHCP-Verhalten fest.	
		Wert	**Beschreibung**
		0	Verwendung von DHCP, sofern im Netzwerk verfügbar
		1	Verwendung softwareseitig festgelegter, statischer IP-Werte
comnetip	Beliebige IPV4-Adresse in punktierter Dezimalschreibweise	Legt die zu verwendende IP-Adresse fest für den Fall, dass DHCP deaktiviert ist.	
comnetmsk	Beliebige IPV4-Subnetzmaske in punktierter Dezimalschreibweise	Legt die zu verwendende Subnetzmaske fest für den Fall, dass DHCP deaktiviert ist.	
comnetgw	Beliebige IPV4-Adresse in punktierter Dezimalschreibweise	Legt das zu verwendende Gateway fest für den Fall, dass DHCP deaktiviert ist.	
comeipe	Ganzzahlen: 0 oder 1	Aktives (Wert = 1) oder inaktives (Wert = 0) EtherNet/IP-Protokoll. Bei aktiviertem EtherNet/IP-Protokoll muss das grundlegende CAN-Protokoll gewählt sein.	
comdnte	Ganzzahlen: 0 oder 1	Legt das CAN-Bus-Protokoll fest.	
		Wert	**Beschreibung**
		0	Grundlegendes CAN-Protokoll
		1	Protokoll für DeviceNet-Kompatibilitätsmodus
		Bei aktiviertem DeviceNet-Protokoll muss das EtherNet/IP-Protokoll deaktiviert sein.	
comrdte	Ganzzahlen: 0 oder 1	Aktivierte (Wert = 1) oder deaktivierte (Wert = 0) RDT-Schnittstelle	
comrdtrate	1 bis 7000	Legt die RDT-Ausgaberate in Hertz fest. Der verwendete Istwert wird u. U. aufgerundet	

Variablenname	Zulässige Werte	Beschreibung
		(☞ 5.8, Seite 70).
comrdtbsiz	Ganzzahlen: 1 oder 40	Größe des Pufferspeichers im RDT Puffer-modus
comrdtmsyn	Ganzzahlen: 0 oder 1	Aktivierte (Wert = 1) oder deaktivierte (Wert = 0) Synchronisierung mehrerer Einheiten
comrdtmuid	Ganzzahlen: 0 oder 9	Index für die Synchronisierung mehrerer Einheiten

9 XML-Seiten mit Systemeinstellungen

Die aktuellen Einstellungen des Net F/T-Systems sind unter Verwendung standardmäßiger HTTP-Anfragen über Ethernet im XML-Format abrufbar. Auf diese Weise können Programme bestimmte Systemeinstellungen auslesen, wie z. B. den Wert für „Counts per Force“. Die Java Demo-Applikation des Net F/T-Systems nutzt Daten aus diesen XML-Seiten für die korrekte Skalierung von Anzeigedaten.

In den folgenden Tabellen werden die von XML-Elementen verwendeten Datentypen dargestellt:

Von XML-Elementen verwendete Datentypen

Datentyp	Beschreibung
DINT	Doppelinteger mit Vorzeichen (32 Bit)
ENABL	Boolscher Ausdruck - verwendet den Wert 1 für „Enabled“ und den Wert 0 für „Disabled“
HEXn	Hexadezimalzahl aus n Bits, mit Präfix 0x
INT	Integer mit Vorzeichen (16 Bit)
REAL	Fließkommazahl (32 Bit)
SINT	Short-Integer mit Vorzeichen (8 Bit)
STRINGn	String aus n Zeichen
UDINT	Doppelinteger ohne Vorzeichen (32 Bit)
UINT	Integer ohne Vorzeichen (16 Bit)
USINT	Short-Integer ohne Vorzeichen (8 Bit)

Die Werte aller Datentypen werden in Form von ASCII-Strings dargestellt.

Arrays sind dargestellt, wenn das Suffix *[i]* an den Datentyp angehängt wird, wobei *i* für die Anzahl der Werte im Array steht. Array-Werte in einem XML-Element können durch Semikolon, Komma oder Leerschritt getrennt sein.

9.1 System- und Konfigurationsinformationen (netftapi2.xml)

Die XML-Seite *netftapi2.xml* fragt den System-Setup und die aktive Konfiguration ab. Zum Abruf von Informationen über anderen Konfigurationen müssen diese Konfigurationen vor der Abfrage aktiviert werden.

Beim Abruf dieser Konfigurationsinformationen kann ein Konfigurationsindex spezifiziert werden. Hierzu wird der Ausdruck *?index=n* an die Anfrage angehängt, wobei n für den Index der gewünschten Konfiguration steht. Ist kein Konfigurationsindex spezifiziert, wird die aktive Konfiguration als Grundlage verwendet.

Beispiel: Die erforderliche Seite für den Abruf von Informationen über die zweite Konfiguration würde *netftapi2.xml?index=1* lauten.

Die Referenz-Spalte in der Tabelle „XML-Elemente in netftapi2.xml“ gibt an, welche .htm-Seite und welche .cgi-Funktion auf dieses Element zugreifen. Siehe den entsprechenden Eintrag „Webseiten“ (☞ 5, Seite 49) und „Common Gateway Interface (CGI)“ (☞ 8, Seite 92).

XML-Elemente in netftapi2.xml

XML-Element	Datentyp	Beschreibung	Referenz
runstat	HEX32	Systemstatus-Code	–
runft	DINT[6]	Kraft- und Momentenwerte in Zählungen	rundata
runpkmx	DINT[6]	Maximum-Peaks in Zählungen	rundata
runpkmn	DINT[6]	Minimum-Peaks in Zählungen	rundata
runsg	INT[6]	Dehnmessstreifen-Werte	rundata
runmcb	HEX32	Überschrittene Schwellwerte	rundata
runmco	HEX8	Schwellwertausgabe	rundata
runmcl	USINT	Gehaltener Schwellwert	rundata
setcfgsel	USINT	Aktive Konfiguration	setting
setuserfilter	USINT	Menüauswahl Grenzwert Tiefpassfilter	setting
setpke	USINT	Verarbeitungsstatus der Peak-Überwachung	setting
setbias	DINT[6]	Software Bias-Vektor	setting
setmce	USINT	Aktive Konfiguration	moncon
c	USINT[16]	Verarbeitungsstatus Schwellwerte	moncon
mcx	USINT[16]	Individuelle Aktivierung von Schwell-	moncon

XML-Element	Datentyp	Beschreibung	Referenz
		wertaussagen	
mcc	USINT[16]	Gewählte Achsen für Schwellwertaussagen	moncon
mcv	DINT[16]	Vergleiche von Schwellwertaussagen	moncon
mco	HEX8[16]	Zählungswerte von Schwellwerten für Vergleiche	moncon
cfgnam	STRING32	Name der aktiven Konfiguration	config
cfgcalsel	USINT	Von der aktiven Konfiguration verwendete Kalibrierung	config
cfgalsn	STRING8	Seriennummer der Kalibrierung der aktiven Konfiguration	config
cfgfu	USINT	Von der aktiven Konfiguration verwendete Krafteinheiten	config
scfgfu	STRING8	Name der von der aktiven Konfiguration verwendeten Krafteinheiten	config
cfgtu	USINT	Von der aktiven Konfiguration verwendete Momenteneinheiten	config
scfgtu	STRING8	Name der von der aktiven Konfiguration verwendeten Momenteneinheiten	config
cfgcpf	DINT	Wert von „Counts per Force“ gemäß den Einstellungen der aktiven Konfiguration	config
cfgcpt	DINT	Wert von „Counts per Torque“ gemäß den Einstellungen der aktiven Konfiguration	config
cfgmr	REAL[6]	Kalibrierte Messbereiche in Einheiten gemäß den Einstellungen der aktiven Konfiguration	config
cfgtdu	USINT	Von der aktiven Konfiguration verwendete Einheiten für die Tool-Transformation	config
scfgtdu	STRING16	Name der von der aktiven Konfiguration verwendeten Distanzeinheiten für die Tool-Transformation	config
cfgtau	USINT	Von der aktiven Konfiguration verwendete Drehwinkeleinheiten für die Tool-Transformation	config
scfgtau	STRING8	Name der von der aktiven Konfigura-	config

XML-Element	Datentyp	Beschreibung	Referenz
		tion verwendeten Drehwinkeleinheiten für die Tool-Transformation	
cfgtfx	REAL[6]	Von der aktiven Konfiguration bei der Tool-Transformation angewandte Distanzen und Drehwinkel	config
cfgusra	STRING16	Anwenderdefiniertes Feld 1 für die aktive Konfiguration	config
cfgusrb	STRING16	Anwenderdefiniertes Feld 2 für die aktive Konfiguration	config
comnetdhcp	ENABL	Einstellung des DHCP-Verhaltens	comm
comnetip	STRING15	Statische IP-Adresse	comm
comnetmsk	STRING15	Statische IP-Subnetzmaske	comm
comnetgw	STRING15	Statisches IP-Gateway	comm
comeipe	ENABL	Einstellung für das Ethernet/IP-Protokoll	comm
nethwaddr	STRING17	Ethernet-MAC-Adresse	comm
comdnte	ENABL	Einstellung für das CAN-Bus-Protokoll	comm
comdntmac	USINT	DeviceNet MAC ID	comm
comdntbaud	USINT	Baudrate des CAN-Netzwerks: **Wert** / **Baudrate** 0 / 125 kHz 1 / 250 kHz 2 / 500 kHz 3 / SoftSet	comm
comrdte	ENABL	Einstellung für die RDT-Schnittstelle	comm
comrdtrate	UDINT	RDT-Ausgaberate	comm
comrdtbsiz	USINT	Größe des Pufferspeichers im RDT Puffermodus	comm
comrdtmsyn	ENABL	Einstellung für die Synchronisierung mehrerer Einheiten	comm
comrdtmuid	USINT	Index für die Synchronisierung mehrerer Einheiten	comm
mfgdighwa	STRING17	Ethernet-MAC-Adresse	manuf
mfgdigsn	STRING8	Seriennummer der Digitalplatine	manuf
mfgdigver	STRING8	Firmware-Version der Digitalplatine	manuf
mfgdigrev	STRING8	Hardware-Version der Digitalplatine	manuf

XML-Element	Datentyp	Beschreibung	Referenz
mfganasn	STRING8	Seriennummer der Analogplatine	manuf
mfganarev	STRING8	Hardware-Version der Analogplatine	manuf
mfgtxdmdl	STRING16	Einbauort der Analogplatine	manuf
netip	STRING15	Derzeit verwendete IP-Adresse	–
runrate	UDINT	Interne Abtastrate zur Erfassung der Daten von Dehnmessstreifen	–

9.2 Kalibrierinformationen (netftcalapi.xml)

Die XML-Seite *netftcalapi.xml* fragt Informationen über eine spezifische Kalibrierung ab. Abgerufene Kalibrierinformationen wurden nicht durch die Konfigurationseinstellungen des Net F/T-Systems geändert.

Beim Abruf dieser Kalibrierinformationen kann ein Kalibrierungsindex spezifiziert werden. Hierzu wird der Ausdruck index=*n* an die Anfrage angehängt, wobei n für den Index der gewünschten Kalibrierung steht. Ist kein Kalibrierungsindex spezifiziert, wird die aktuelle Kalibrierung als Grundlage verwendet.

Beispiel: Die erforderliche Seite für den Abruf von Informationen über die dritte Kalibrierung würde *netftcalapi.xml?index=2* lauten.

XML-Elemente in netftcalapi.xml

XML-Element	Datentyp	Kalibrierinformationen
calsn	STRING8	Seriennummer
calpn	STRING32	Kalibriertyp
caldt	STRING20	Kalibrierdatum
calfu	USINT	Krafteinheiten (siehe config.cgi-Variable cfgfu für Werte)
scalfu	STRING8	Name der Krafteinheiten
caltu	USINT	Momenteneinheiten (siehe config.cgi-Variable cfgtu für Werte)
scaltu	STRING8	Name der Momenteneinheiten
calmr	REAL[6]	Kalibrierte Messbereiche in Einheiten gemäß calfu und caltu
calcpf	DINT	Zählungen pro Krafteinheit
calcpt	DINT	Zählungen pro Momenteneinheit
calsf	DINT [6]	Skalierfaktor für DeviceNet und CAN
calusra	STRING16	Feld 1 für Kalibrierkommentar
calusrb	STRING16	Feld 2 für Kalibrierkommentar

10 UDP-Schnittstelle mit RDT

Das Net F/T-System kann unter Verwendung von UDP Daten mit einer Rate von bis zu 7000 Hz über Ethernet ausgeben. Diese Methode zur schnellen Datenerfassung wird als Rohdatentransfer (RDT) bezeichnet. Wenn die Auslastung von DeviceNet oder EtherNet/IP zu groß für Ihr Projekt ist oder Sie eine höhere Geschwindigkeit bei der Datenerfassung benötigen, stellt RDT eine einfache Methode zur Abfrage der Kraft-, Momentenwerte und Statuscodes des Net F/T-Systems dar.

HINWEIS
Werte, die mehrere Bytes umfassen, müssen mit dem High-Byte zuerst und mit der korrekten Anzahl Bytes an das Netzwerk gesendet werden. Einige Compiler richten Strukturen an großen Feldern wie z. B. 32- oder 64-Bit-Feldern aus und senden eine falsche Anzahl Bytes. C-Compiler bieten in der Regel die Funktionen *htons(), htonl(), ntohs() und ntohl()*, die solche Probleme automatisch beheben.

10.1 RDT-Protokoll

Das RDT-Protokoll beinhaltet sechs Befehle (☞ 10.1, Seite 106). Vom Net F/T-System erhaltene Befehle haben Vorrang vor etwaigen zuvor erhaltenen Befehlen.

RDT-Befehle

Befehl	Name des Befehls	Antwort auf den Befehl
0x0000	Streaming stoppen	keine
0x0002	Hochgeschwindigkeits-Streaming in Echtzeit starten	RDT-Datensatz/-sätze
0x0003	Gepuffertes Hochgeschwindigkeits-Streaming starten	RDT-Datensatz/-sätze
0x0004	Streaming für mehrere Einheiten starten (synchronisiert)	RDT-Datensatz/-sätze
0x0041	Gehaltene Schwellwerte zurücksetzen	keine
0x0042	Software-Bias einstellen	keine

Die drei Streaming-Modi werden in der Tabelle „Streaming-Modi“ näher beschrieben.

Streaming-Modi

Modus	Befehl	Geschwindigkeit	Am besten geeignet für
0x0002	Hochgeschwindigkeits-Streaming in Echtzeit starten	Schnell (bis 7000 Hz)	Applikationen mit Antworten in Echtzeit
0x0003	Gepuffertes Hochgeschwindigkeits-Streaming starten	Schnell (bis 7000 Hz), kommt jedoch in Schüben an (Puffer)	Datenerfassung mit hoher Geschwindigkeit, aber keine Antwort in Echtzeit. Die Puffergröße wird auf der Seite „Communication Settings“ eingestellt (☞ 5.8, Seite 70).
0x0004	Streaming für mehrere Einheiten starten (synchronisiert)	Langsamer, je nach Anzahl der beteiligten Sensorsysteme	Synchronisierung mehrerer Einheiten. Die ID für mehrere Einheiten wird auf der Seite „Communication Settings“ eingestellt.

Damit das Net F/T-System mit der Ausgabe von RDT-Meldungen beginnt, müssen Sie zunächst eine RDT-Anfrage an das System messen. Das Net F/T-System überwacht UDP-Port 49152 auf Anfragen. Von diesem Port aus sendet es auch die ausgehenden RDT-Meldungen.

Alle RDT-Anfragen verwenden die folgende Struktur:

```
{
Uint16 command_header = 0x1234;     // Erforderlich
Uint16 command;                     // Auszuführender Befehl
Uint32 sample_count;                // Auszugebende Abtastungen (0 = unendlich)
}
```

Geben Sie im Feld *command* der RDT-Anfrage den Befehl aus *Tabelle 9.1—RDT-Befehle* an. Legen Sie unter *sample_count* die Anzahl der auszugebenden Abtastungen fest. Wenn Sie *sample_count* auf Null setzen, gibt die Net Box kontinuierlich Meldungen aus, bis Sie eine RDT-Anfrage mit dem Wert Null im Feld *command* senden.

Als Antwort auf eine RDT-Anfrage gesendete RDT-Datensätze haben folgende Struktur:

```
{
Uint32 rdt_sequence;                    // RDT-Sequenznummer dieses Pakets.
Uint32 ft_sequence;                     // Interne Sequenznummer des Datensatzes
Uint32 status;                          // Systemstatus-Code
// Kraft- und Momentenwerte unter Verwendung von Zählungswerten
Int32 Fx;                               // Kraft an der X-Achse
Int32 Fy;                               // Kraft an der Y-Achse
Int32 Fz;                               // Kraft an der Z-Achse
Int32 Tx;                               // Moment an der X-Achse
Int32 Ty;                               // Moment an der Y-Achse
Int32 Tz;                               // Moment an der Z-Achse
}
```

rdt_sequence:	Die Position des RDT-Datensatzes innerhalb eines einzelnen Ausgabe-Streams. Die RDT-Sequenznummer ist nützlich um festzustellen, ob Datensätze bei der Übertragung verlorengegangen sind. In einer Anfrage über 1000 Datensätze beispielsweise startet rdt_sequence bei 1 und zählt hoch bis 1000. Der RDT-Sequenzzähler wechselt dann für das folgende Inkrement 4294967295 (232-1) wieder auf 0 (Überrollen).
ft_sequence:	Interne Abtastungsnummer des in diesem RDT-Datensatz enthaltenen F/T-Datensatzes. Die F/T-Sequenznummer startet beim Einschalten des Net F/T-Systems bei 0 und erhöht sich entsprechend der internen Abtastrate (7000/s). Im Gegensatz zur RDT-Sequenznummer wird ft_sequence bei Erhalt einer RDT-Anfrage nicht auf Null zurückgesetzt. Der F/T-Sequenzzähler wechselt dann für das folgende Inkrement 4294967295 (232-1) wieder auf 0 (Überrollen).
status:	Enthält den Systemstatus-Code zum Zeitpunkt der Aufzeichnung.

Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz: Die F/T-Daten als Zählungswerte.

Bei Verwendung des Puffermodus entspricht die Anzahl der in einem UDP-Paket erhaltenen RDT-Datensätze der RDT-Puffergröße, die auf der Kommunikationsseite (☞ 5.8, Seite 70) angegeben ist.

10.2 Berechnen von F/T-Werten für RDT

Zur Ermittlung der realen Kraft- und Momentenwerte muss jeder Kraft-Ausgabewert durch den Faktor „Counts per Force“ und jeder Momenten-Ausgabewert durch den Faktor „Counts per Torque“ dividiert werden. Die Faktoren „Counts per Force“ und „Counts per Torque“ können auf der Seite netftapi2.xml abgefragt werden (☞ 9.1, Seite 101).

10.3 Mehrfach-Einheiten-Modus (Multi-Unit Mode)

In diesem Modus können mehrere Net F/T-Systeme in Übereinstimmung miteinander verwendet werden. Die Synchronisierung mehrerer Einheiten startet die Abtastung aller Systeme etwa zum gleichen Zeitpunkt und koordiniert dann die Übertragung, um Datenkollisionen bei der Kommunikation zu verhindern. Die Kommunikation bleibt über einen gewissen Zeitraum koordiniert; dann muss die Synchronisierung mehrerer Einheiten gestoppt und wieder gestartet werden, damit eine Neusynchronisierung erfolgt.

10.4 Mehrere Clients

Das RDT-Protokoll ist so konzipiert, dass es nur einem Client antwortet. Wenn ein zweiter Client einen Befehl sendet, antwortet das Net F/T-Netz dem neuen Client. Zur Minimierung von Problemen könnten mehrere Clients wiederholt Einzelpakete anfordern. (Das Java-Demo funktioniert auf diese Art und Weise.)

10.5 Anmerkungen zu UDP und zum RDT-Modus

Die RDT-Kommunikation nutzt UDP wegen der minimalen Auslastung, um den Durchsatz zu erhöhen. Im Gegensatz zu TCP prüft UDP nicht, ob ein Paket tatsächlich empfangen wurde.

In einigen Ethernet-Netzwerkkonfigurationen kann dies zum Verlust von RDT-Datensätzen führen. Durch Überprüfung der RDT-Sequenznummer jedes Datensatzes können Sie feststellen, ob ein Datensatz verloren gegangen ist. Die RDT-Sequenznummer eines Datensatzes ist jeweils um 1 höher als die des letzten für diese RDT-Anfrage gesendeten Datensatzes. Ist die RDT-Sequenznummer eines empfangenen Datensatzes nicht um 1 höher als die des davor empfangenen Datensatzes, dann sind Daten verlorengegangen (das Programm muss auch das Überrollen der RDT-Sequenznummer berücksichtigen).

Das Risiko von Datenverlusten hängt in hohem Maße von der Ethernet-Netzwerkkonfiguration ab und kann fast vollständig eliminiert werden. Siehe „Verbesserung des Ethernet-Durchsatzes“ (☞ 16.1, Seite 137) für Details.

Bei Nutzung mehrerer Net F/T-Systeme in demselben Netzwerk können Sie Datenkollisionen zwischen Net F/T-Systemen und damit einhergehende Datenverluste mithilfe der Funktion zur Synchronisierung mehrerer Einheiten vermeiden.

Die maximale Datenlatenz, gemessen vom Beginn der Datenerfassung bis zur Übermittlung des letzten Datenbits an das Ethernet-Netzwerk, beträgt weniger als 28 µs.

Das Net F/T-System unterstützt jeweils nur eine UDP-Verbindung gleichzeitig.

10.6 Beispielcode

Sie finden einen beispielhaften C-Code auf der ATI Webseite unter *http://www.ati-ia.com/Products /ft/software/net_ft_software.aspx* und auf der Produkt-CD.

11 EtherNet/IP-Betrieb

11.1 Übersicht

Das Net F/T-System fungiert als Server im EtherNet/IP-Netzwerk. Es unterstützt Connected Explicit Messaging der Klasse 3, UCMM Explicit Messaging und Connected Cyclic I/O Messaging der Klasse 1. Es unterstützt eine „Input-Only“ Verbindung, aber keine „Listen-Only“ Verbindung. Das Net F/T-System unterstützt keine Client-Funktionalitäten.

EtherNet/IP verwendet das CIP-Protokoll, das im Abschnitt „CIP-Modell für EtherNet/IP und DeviceNet“ (☞ 13, Seite 114) beschrieben wird.

Für die Nutzung von EtherNet/IP muss das EtherNet/IP-Protokoll auf der Kommunikationsseite aktiviert sein.

Informationen zur Verbindung der Klasse 1

Informationsparameter für die Verbindung der Klasse 1

	Instanz	Größe (Bytes)	RT Transferformat	Verbindungstyp
Konfiguration	128	0	n.z.	n.z.
Eingang (Zielgerät an Absender)	100	28	Amodal	Punkt-zu-Punkt
Ausgang (Absender an Zielgerät)	102	0	Amodal	Punkt-zu-Punkt

11.2 Status-LED für Modul und Netzwerk

Die Modulstatus-LED ist auf der Net Box mit MS bezeichnet. Sie zeigt die Spannungsversorgung und die einwandfreie Funktion des Geräts an. Die EtherNet/IP Netzwerkstatus-LED ist auf der Net Box als NS EN bezeichnet. Die Abbildung „Status-LEDs“ (☞ 4.11, Seite 43) und die Tabelle „Beschreibungen der Status-LEDs der Standard Net Box“ (☞ 4.12, Seite 44) beinhalten eine Übersicht über die LED-Funktionen.

12 Betrieb im DeviceNet-Kompatibilitätsmodus

12.1 Übersicht

Das Net F/T-System fungiert als „Group 2 Only Server“ im DeviceNet-Netzwerk. Es unterstützt Explicit Messaging und Polled I/O Messaging für den vordefinierten Master/Slave-Verbindungssatz. Der Net F/T DeviceNet-Knoten unterstützt den Unconnected Message Manager (UCMM).

Der DeviceNet-Kompatibilitätsmodus verwendet das CIP-Protokoll, das im Abschnitt „CIP-Modell für EtherNet/IP und DeviceNet“ (☞ 13, Seite 114) beschrieben wird.

Für die Nutzung des Net F/T DeviceNet-Kompatibilitätsmodus muss DeviceNet auf der Kommunikationsseite aktiviert sein und Spannung am Pwr/CAN-Steckverbinder anliegen.

12.2 MAC-ID

Die MAC-ID wird von der Hardware- oder Software-Konfiguration auf einen Wert von 0 bis 63 eingestellt. Für die softwareseitige Einstellung der MAC-ID müssen die DIP-Schalterpositionen 1 bis 8 auf ON gesetzt sein. Wenn die MAC-ID softwareseitig eingestellt wird, muss die Baudrate ebenfalls durch die Software eingestellt werden. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Knoten-adresse“ und in der Tabelle „Schaltereinstellungen für die DeviceNet MAC-ID-Adresse“ (☞ 4.10.2, Seite 41). Die MAC-ID ist werkseitig auf 54 eingestellt.

12.3 Baudrate

Die Baudrate wird in der Hardware- oder Software-Konfiguration auf 125 kB/s, 250 kB/s oder 500 kB/s eingestellt. Die Einstellung der Baudrate erfolgt softwareseitig, wenn die DIP-Schalterpositionen 7 und 8 auf ON gesetzt sind. Weitere Informa-tionen finden Sie im Abschnitt „Baudrate“ und in der Tabelle „Schaltereinstellungen für die Baudrate“ (☞ 4.10.3, Seite 43). Die Baudrate ist werkseitig auf 500 kB/s eingestellt.

12.4 Status-LED für Modul und Netzwerk

Die Modulstatus-LED ist auf der Net Box mit MS bezeichnet. Sie zeigt die Spannungsversorgung und die einwandfreie Funktion des Geräts an. Die DeviceNet Netzwerkstatus-LED ist auf der Net Box

als NS DN bezeichnet. Die Abbildung „Status-LEDs“ (☞ 4.11, Seite 43) und die Tabelle „Beschreibungen der Status-LEDs der Standard Net Box“ (☞ 4.12, Seite 44) beinhalten eine Übersicht über die LED-Funktionen.

12.5 EDS-Datei

Die DeviceNet EDS-Datei (Electronic Data Sheet) für das System befindet sich im Verzeichnis \EDS auf der System CD.

13 CIP-Modell für EtherNet/IP und DeviceNet

13.1 Übersicht

Das Net F/T-System fungiert als „Group 2 Only Server“ im DeviceNet-Netzwerk. Es unterstützt Explicit Messaging und Polled I/O Messaging für den vordefinierten Master/Slave-Verbindungssatz. Der Net F/T DeviceNet-Knoten unterstützt den Unconnected Message Manager (UCMM).

Das Net F/T-System fungiert als Server im EtherNet/IP-Netzwerk. Es unterstützt Connected Explicit Messaging der Klasse 3, UCMM Explicit Messaging und Connected Cyclic I/O Messaging der Klasse 1. Das Net F/T-System unterstützt keine Client-Funktionalitäten.

EtherNet/IP- und DeviceNet-Protokolle können nicht gleichzeitig aktiviert sein.

Name	Datenwert
Lieferantennummer	555
Gerätetyp	0
Produktcode-Nummer	1
Produktname	ATI Industrial Automation F/T

13.2 DeviceNet Eingangs-Bitmap

WORD (16 Bit)	Name
0	Statuswort, Bit 16 bis 31
1	Fx (16 Bit)
2	Fy (16 Bit)
3	Fz (16 Bit)
4	Tx (16 Bit)
5	Ty (16 Bit)
6	Tz (16 Bit)

13.3 EtherNet/IP Eingangs-Bitmap

DWORD (32 Bit)	Name
0	Statuswort (32 Bit)
1	Fx (32 Bit)
2	Fy (32 Bit)
3	Fz (32 Bit)
4	Tx (32 Bit)
5	Ty (32 Bit)
6	Tz (32 Bit)

13.4 Berechnen von F/T-Werten für CIP

13.4.1 EtherNet/IP

Zur Ermittlung der realen Kraft- und Momentenwerte muss jeder Kraft-Ausgabewert durch den Faktor „Counts per Force“ und jeder Momenten-Ausgabewert durch den Faktor „Counts per Torque“ dividiert werden.

Die Faktoren „Counts per Force“ und „Counts per Torque“ können auf der Konfigurationsseite abgefragt werden (☞ 5.7, Seite 65).

13.4.2 DeviceNet

Zur Reduzierung der mittels DeviceNet übertragenen Datenmenge werden die Kraft- und Momentenwerte vor der Übertragung unter Verwendung des Skalierfaktors für DeviceNet- und CAN-Werte auf 16 Bit reduziert.

Zur Ermittlung der Kraft- und Momentenwerte in anwenderspezifischen Einheiten muss jeder empfangene Kraftwert durch (Counts per Force ÷ Skalierfaktor für DeviceNet und CAN) für die Achse und jeder empfangene Momentenwert durch (Counts per Torque ÷ Skalierfaktor für DeviceNet und CAN) für die Achse dividiert werden.

HINWEIS

Achten Sie darauf, die Skalierfaktoren aus der richtigen Konfiguration zu verwenden. In der Regel ist dies die aktive Konfiguration.

Sie finden die Werte für „Counts per Force“ und „Counts per Torque“ sowie die Skalierfaktoren für DeviceNet und CAN auf der Konfigurationsseite (☞ 5.7, Seite 65).

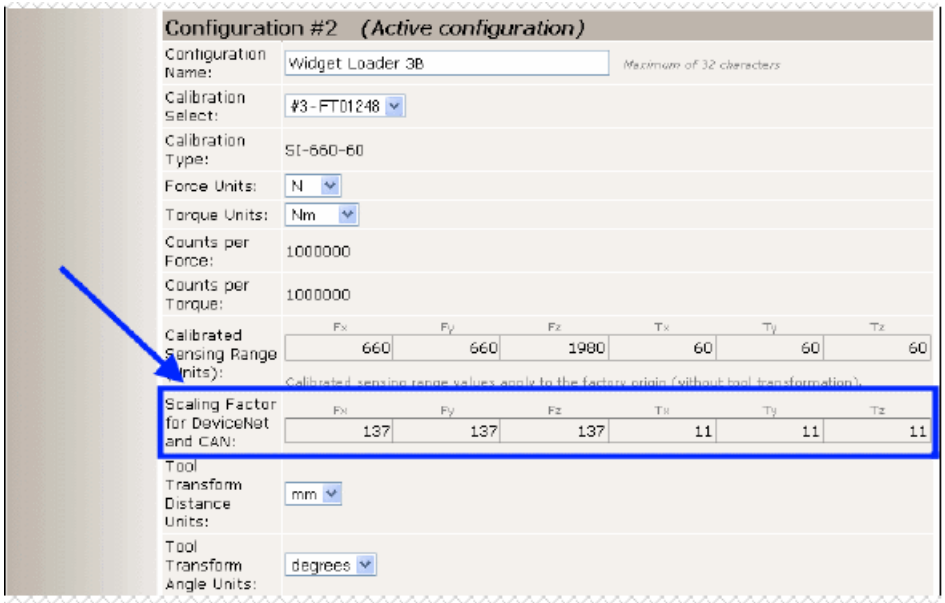

Abb. 53 Skalierfaktor für DeviceNet und CAN

13.5 Objektmodell

13.5.1 Datentypen

Nachfolgend sind alle im Objektmodell verwendeten Datentypen beschrieben:

Datentyp	Beschreibung
BOOL	Boolscher Ausdruck
BYTE	Bit-String (8 Bit)
DINT	Doppelinteger mit Vorzeichen (32 Bit)
DWORD	Bit-String (32 Bit)
INT	Integer mit Vorzeichen (16 Bit)
REAL	Fließkomma
SHORT_STRING	Zeichenfolge (1 Byte pro Zeichen, 1 Byte-Längenkennung)
SINT	Short-Integer mit Vorzeichen (8 Bit)
STRING	Zeichenfolge (1 Byte pro Zeichen)
UDINT	Doppelinteger ohne Vorzeichen (32 Bit)

Datentyp	Beschreibung
UINT	Integer ohne Vorzeichen (16 Bit)
USINT	Short-Integer ohne Vorzeichen (8 Bit)
WORD	Bit-String (16 Bit)

13.5.2 Objekt für Sensor-Dehnmessstreifen (0x64 – 6 Instanzen)

Klassenattribute (Instanz 0)

Attribut-ID	Name	Daten-typ	Standard-Datenwert	Zugriffsre-gel
1	Revision	UINT	n.z.	Get
2	Max. Instanz	UINT	6	Get
3	Anzahl Instan-zen	UINT	6	Get
100	Bias	USINT	n.z.	Set

Bias – ein beliebiger Wert ungleich Null wendet einen Bias auf die Sensormesswerte an, ein Wert von Null hingegen nicht.

Instanzattribute (Instanz 1–6)

Attribut-ID	Name	Daten-typ	Standard-Datenwert	Zugriffsre-gel
1	Rohmesswert	INT	n.z.	Get
2	Messwert-Bias	INT	n.z.	Get/Set

Die Instanzen 1–6 entsprechen den Dehnmessstreifen 0–5.

Gemeinsame Dienste

Service-Codes	Implementiert für		Service-Name
	Klassen-ebene	Instanzebe ne	
0x0E	Ja	Ja	Get_Attribute_Single
0x10	Nein	Ja	Set_Attribute_Single

Die Instanzen 1–6 entsprechen den Dehnmessstreifen 0–5.

13.5.3 Objekt für Sensorkraft/-moment (0x65 – 6 Instanzen)

Klassenattribute (Instanz 0)

Attribut-ID	Name	Daten-typ	Standard-Datenwert	Zugriffsre-gel
1	Revision	UINT	1	Get
2	Max. Instanz	UINT	6	Get
3	Anzahl Instan-zen	UINT	6	Get

Instanzattribute (Instanz 1–6)

Attribut-ID	Name	Daten-typ	Standard-Datenwert	Zugriffsre-gel
1	Aufgelöste Achsdaten (32 Bit)	DINT	n.z.	Get
2	Aufgelöste Achsdaten (16 Bit) (für DeviceNet)	INT	n.z.	Get
3	Minimum-Peak	DINT	n.z.	Get/Set†
4	Maximum-Peak	DINT	n.z.	Get/Set†

Die Instanzen 1 - 6 entsprechen jeweils den Achsen Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz. †Ein beliebiger festgelegter Attributwert setzt den spezifizierten Peak-Wert zurück.

Gemeinsame Dienste

Service-Codes	Implementiert für		Service-Name
	Klassen-ebene	Instanzebene	
0x0E	Ja	Ja	Get_Attribute_Single
0x10	Nein	Ja	Set_Attribute_Single

13.5.4 Schwellwertausgabe-Objekt (0x66 –1 Instanz)

Klassenattribute (Instanz 0)

Attribut-ID	Name	Daten-typ	Standard-Datenwert	Zugriffsre-gel
1	Revision	UINT	1	Get

Instanzattribute (Instanz 1)

Attribut-ID	Name	Daten-typ	Standard-Datenwert	Zugriffsre-gel
1	Überschrittene Schwellwerte	DWORD	n.z.	Get
2	Resultat Schwellwert-ausgabe	BYTE	n.z.	Get
3	Gehaltener Schwellwert	BOOL	n.z.	Get/Set†

†Gehaltener Schwellwert – Ein beliebiger festgelegter Attributwert setzt den Wert auf FALSE zurück.

Gemeinsame Dienste

Service-Codes	Implementiert für		Service-Name
	Klassen-ebene	Instanzebe ne	
0x0E	Ja	Ja	Get_Attribute_Single
0x10	Nein	Ja	Set_Attribute_Single

13.5.5 Systemstatus-Objekt (0x67 – 1 Instanz)

Klassenattribute (Instanz 0)

Attribut-ID	Name	Daten-typ	Standard-Datenwert	Zugriffsre-gel
1	Revision	UINT	1	Get

Instanzattribute (Instanz 1)

Attribut-ID	Name	Daten-typ	Standard-Datenwert	Zugriffsre-gel
1	Statuscode (32 Bit)	DWORD	n.z.	Get
2	Statuscode (16 Bit)†	WORD	n.z.	Get

†Die Größe dieses Attributs auf DeviceNet ausgelegt.

Gemeinsame Dienste

Service-Codes	Implementiert für		Service-Name
	Klassen-ebene	Instanzebe ne	
0x0E	Ja	Ja	Get_Attribute_Single

13.5.6 Konfigurations-Objekt (0x71 – 16 Instanzen)

Klassenattribute (Instanz 0)

Attribut-ID	Name	Daten-typ	Standard-Datenwert	Zugriffsre-gel
1	Revision	UINT	1	Get
2	Max. Instanz	UINT	n	Get
3	Anzahl Instan-zen	UINT	n	Get

Instanzattribute (Instanz 1-16)

Attribut-ID	Name	Datentyp	Standard-Datenwert	Zugriffsregel
1	Name der Konfiguration	SHORT_STRING[32]	n.z.	Get/Set
2	Wahl der Kalibrierung (0 bis 15)	USINT	n.z.	Get/Set
3	Ausgewählter Kalibriertyp	SHORT_STRING[32]	n.z.	Get
4	Anwendersp. Krafteinheiten†	BYTE	n.z.	Get/Set
5	Anwendersp. Momenteneinheiten†	BYTE	n.z.	Get/Set
6	Anwendersp. Transformation – Dx	REAL	n.z.	Get/Set
7	Anwendersp. Transformation – Dy	REAL	n.z.	Get/Set
8	Anwendersp. Transformation – Dz	REAL	n.z.	Get/Set
9	Anwendersp. Transformation – Rx	REAL	n.z.	Get/Set
10	Anwendersp. Transformation – Ry	REAL	n.z.	Get/Set
11	Anwendersp. Transformation – Rz	REAL	n.z.	Get/Set
12	Anwendersp. Distanzeinheiten für Transformation††	BYTE	n.z.	Get/Set
13	Anwendersp. Winkeleinheiten für Transformation‡‡	BYTE	n.z.	Get/Set
14	Anwendersp. Zählungen pro Krafteinheit	UINT	n.z.	Get
15	Anwendersp. Zählungen pro Momenteneinheit	UINT	n.z.	Get
16	Anwendersp. Max. Nennwert – Fx	REAL	n.z.	Get
17	Anwendersp. Max. Nennwert – Fy	REAL	n.z.	Get
18	Anwendersp. Max. Nennwert – Fz	REAL	n.z.	Get

Attribut-ID	Name	Datentyp	Standard-Datenwert	Zugriffsregel
19	Anwendersp. Max. Nenn-wert – Tx	REAL	n.z.	Get
20	Anwendersp. Max. Nenn-wert – Ty	REAL	n.z.	Get
21	Anwendersp. Max. Nenn-wert – Tz	REAL	n.z.	Get
100	Anwenderdefiniertes Feld 1	SHORT_STRING[16]	n.z.	Get/Set
101	Anwenderdefiniertes Feld 2	SHORT_STRING[16]	n.z.	Get/Set

† Für Angaben zu Krafteinheiten siehe cfgfu im Abschnitt „CGI „Configurations“ (Konfigurationen) (config.cgi) „(☞ 8.3, Seite 95).

‡ Für Angaben zu Momenteneinheiten siehe cfgtu im Abschnitt „CGI „Configurations“ (Konfigurationen) (config.cgi) „(☞ 8.3, Seite 95).

†† Für Angaben zu Distanzen bei der Tool-Transformation siehe cfgtdu im Abschnitt „CGI „Configurations“ (Konfigurationen) (config.cgi)„(☞ 8.3, Seite 95).

‡‡ Für Angaben zu Drehwinkeln bei der Tool-Transformation siehe cfgtau im Abschnitt „CGI „Configurations“ (Konfigurationen) (config.cgi)„(☞ 8.3, Seite 95).

Gemeinsame Dienste

Service-Codes	Implementiert für		Service-Name
	Klassenebene	Instanzebene	
0x0E	Ja	Ja	Get_Attribute_Single
0x10	Nein	Ja	Set_Attribute_Single

13.5.7 Konfigurations-Objekt (0x72 – 1 Instanz)

Klassenattribute (Instanz 0)

Attribut-ID	Name	Datentyp	Standard-Datenwert	Zugriffs-regel
1	Revision	UINT	1	Get

Instanzattribute (Instanz 1)

Attribut-ID	Name	Datentyp	Standard-Datenwert	Zugriffs-regel
1	Wahl der Kon-figuration (0 bis 15)	USINT	n.z.	Get/Set
4	Peaks Ak-tiv/Inaktiv	BOOL	n.z.	Get/Set
5	Schwellwert-abgleich Ak-tiv/Inaktiv	BOOL	n.z.	Get/Set

Gemeinsame Dienste

Service-Codes	Implementiert für		Service-Name
	Klassenebene	Instanzebene	
0x0E	Ja	Ja	Get_Attribute_Singl e
0x10	Nein	Ja	Set_Attribute_Singl e

13.5.8 Schwellwerteinstellungs-Objekt (0x73 – 32 Instanzen)

Klassenattribute (Instanz 0)

Attribut-ID	Name	Daten-typ	Standard-Datenwert	Zugriffsre-gel
1	Revision	UINT	1	Get
2	Max. Instanz	UINT	32	Get
3	Anzahl Instan-zen	UINT	32	Get

Instanzattribute (Instanz 1-16)

Attribut-ID	Name	Daten-typ	Standard-Datenwert	Zugriffsre-gel
1	Aktiv/Inaktiv	BOOL	n.z.	Get/Set
2	Achsennum-mer†	SINT	n.z.	Get/Set
3	Vergleich‡	SINT	n.z.	Get/Set
4	Zählungswert	DINT	n.z.	Get/Set
5	Ausgangscode	BYTE	n.z.	Get/Set

† Für Informationen zu den Achsen siehe mcxn im Abschnitt „CGI „Thresholding“ (Schwellwertabgleich) (moncon.cgi)“ (☞ 8.2, Seite 94).

‡ Für Informationen zu Vergleichen siehe mccn im Abschnitt „CGI „Thresholding“ (Schwellwertabgleich) (moncon.cgi)“ (☞ 8.2, Seite 94).

Gemeinsame Dienste

Service-Codes	Implementiert für		Service-Name
	Klassen-ebene	Instanzebe ne	
0x0E	Ja	Ja	Get_Attribute_Single
0x10	Nein	Ja	Set_Attribute_Single

14 CAN-Bus-Betrieb

14.1 Übersicht

Das Net F/T-System unterstützt ein CAN-Protokoll, um das Auslesen von Kraft-/Momentenwerten und des Systemstatusworts über CAN zu ermöglichen, ohne das ein DeviceNet-Scanner erforderlich ist.

Die Einstellungen der CAN-Bus-Basisadresse und der Baudrate werden über die DIP-Schalter konfiguriert. Für weitere Informationen siehe „DIP-Schalter und Abschlusswiderstand“ (☞ 4.10, Seite 38).

Für die Nutzung des Net F/T CAN-Bus-Protokolls muss der CAN-Bus auf der Kommunikationsseite aktiviert sein und Spannung am Pwr/CAN-Steckverbinder anliegen.

14.2 Beschreibung des Protokolls

Eine an das Net F/T-Systeme gesendete Datenanforderungsmeldung initiiert das Kopieren des aktuellen Kraft-/Momentendatensatzes in einen Ausgangspuffer und die anschließende Übertragung des Ausgangspuffers.

Je nach Kennung der Anforderungsmeldung (REQUEST LONG oder REQUEST SHORT) sendet das Net F/T-System entweder in vier Meldungen verpackte 32-Bit-Werte oder in zwei Meldungen verpackte 16-Bit-Werte.

Die Ausgabe der Werte erfolgt im Little-Endian-Format (niederwertiges Bit zuerst). Beispiel: Ein als im Format 0x56 0x02 empfangener 16-Bit-Wert entspricht 0x0256. Zahlen mit Vorzeichen verwenden das Zweierkomplement-Format. Das im Format 0x0F 0xCF 0xDA 0xDA 0xFD empfangene 32-Bit-Wert entspricht 0xFDDACF0F, einer negativen Zahl (das höchste Bit ist gesetzt). Der Dezimalwert lautet -35991793.

Wenn während einer laufenden Übertragung eine Datenanforderungsmeldung eingeht, wird die laufende Übertragung beendet und die neue Anfrage verarbeitet.

14.2.1 Anforderungen von Daten im Langformat

Meldung an Net F/T	Antwort von Net F/T	CAN-Kennung	Datenlänge in Bytes	1. –4. Datenbyte	5. – 8. Datenbyte	Anmerkung
Anforderung von Daten im Langformat		0	1	0x01 (BYTE)	n.z.	Sendet eine Kopie der Kraft- und Momentendaten im Langform (eine laufende Übertragung wird beendet).
	Fx- und Tx-Daten	1	8	Fx-Wert (DINT)	Tx-Wert (DINT)	Kraft-/Momentenwerte an der X-Achse im Langformat
	Fy- und Ty-Daten	2	8	Fy-Wert (DINT)	Ty-Wert (DINT)	Kraft-/Momentenwerte an der Y-Achse im Langformat
	Fz- und Tz-Daten	3	8	Fz-Wert (DINT)	Tz-Wert (DINT)	Kraft-/Momentenwerte an der Z-Achse im Langformat
	Status und Abtastnummer	4	8	Systemstatus (DINT)	Abtastnummer (DINT)	Systemstatuswort und Abtastnummer im Langformat

14.2.2 Anforderung von Daten im Kurzformat

Meldung an Net F/T	Antwort von Net F/T	CAN-Kennung	Datenlänge in Bytes	1. –4. Datenbyte	5. – 8. Datenbyte	Anmerkung
Anforderung von Daten im Kurzformat		0	1	0x02 (BYTE)	n.z.	Sendet eine Kopie der Kraft- und Momentendaten im Langform (eine laufende Übertragung wird beendet).
	Fx-, Tx-, Fy- und Tx-Daten	5	8	Fx-Wert (INT) Tx-Wert (INT)	Fy-Wert (INT) Ty-Wert (INT)	Kraft-/Momentenwerte für die X-Achse und die Y-Achse im Kurzformat
	Fz- und Tz-Daten, Status und Abtastnummer	6	8	Fz-Wert (INT) Tz-Wert (INT)	Systemstatus (INT) Abtastnummer (INT)	Kraft-/Momentenwerte der Z-Achse, Systemstatuswort und Abtastung im Kurzformat.

14.2.3 Bias-Befehl

Meldung an Net F/T	Antwort von Net F/T	CAN-Kennung	Datenlänge in Bytes	1. –4. Datenbyte	5. – 8. Datenbyte	Anmerkung
Bias-Befehl		0	1	0x04 (BYTE)	n.z.	Setzt die Kraft- und Momentenmesswerte beim aktuellen Lastniveau auf Null.

14.2.4 Befehl „Gehaltene Schwellwerte“ zurücksetzen.

Meldung an Net F/T	Antwort von Net F/T	CAN-Kennung	Datenlänge in Bytes	1. –4. Datenbyte	5. –8. Datenbyte	Anmerkung
Befehl „Gehaltene Schwellwerte“ zurücksetzen.		0	1	0x08 (BYTE)	n.z.	Setzt gehaltene Schwellwerte zurück, damit das System auf nachfolgende Bedingungen antworten kann.

14.3 Basisadresse

Die CAN-Bus-Basisadresse wird durch die DIP-Schalter 1 bis 6 festgelegt. Für weitere Informationen siehe Abschnitt „Knotenadresse“ und die Tabelle „Schaltereinstellungen für die CAN-Bus Basisadresse“ (☞ 4.10.2, Seite 41). Die Basisadresse ist werkseitig auf 432 eingestellt.

14.4 Baudrate

Die Baudrate wird in der Hardware- oder Software-Konfiguration auf 125 kB/s, 250 kB/s oder 500 kB/s eingestellt. Die Einstellung der Baudrate erfolgt softwareseitig, wenn die DIP-Schalterpositionen 7 und 8 auf ON gesetzt sind. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Baudrate“ und in der Tabelle „Schaltereinstellungen für die Baudrate“ (☞ 4.10.3, Seite 43). Die Baudrate ist werkseitig auf 500 kB/s eingestellt.

14.5 Berechnen von F/T-Werten für CAN

Das Net F/T-System multipliziert jeden Kraft- und Momentenwert vor der Übermittlung durch die CAN-Schnittstelle mit einem Faktor. Auf diese Weise können Kraft- und Momentenwerte mit der vollen Auflösung gesendet werden. Das Applikationsprogramm muss zur Ermittlungen der realen Daten jeden Kraft- und Momentenwert durch einen spezifischen Faktor dividieren.

Siehe „DeviceNet Eingangs-Bitmap“ (☞ 13.2, Seite 114) für die Verarbeitung von 16-Bit-Daten und „EtherNet/IP Eingangs-Bitmap“ (☞ 13.3, Seite 115) für die Handhabung von 32-Bit-Daten.

15 Feldbus-Betrieb

Nachstehend finden Sie Informationen zum Betrieb mit dem zusätzlichen Feldbus, der in einige Net Box-Geräte integriert ist.

15.1 PROFINET Feldbus-Schnittstelle

Eine Net Box mit der Option -PN verfügt über eine PROFINET-Schnittstelle für den Zugriff auf F/T-Daten und die Steuerung bestimmter Funktionen. Die EtherNet/IP und DeviceNet-Standardschnittstellen können gleichzeitig mit der PROFINET-Schnittstelle verwendet werden.

Die PROFINET-Schnittstelle der Net Box nutzt zwar den Ethernet Standard-Port, verfügt aber über eine eigene MAC-Adresse und IP-Adresse. Die MAC-Adresse des Feldbusses ist an der Steckerseite der Net Box als MAC ID 2 angegeben.

HINWEIS
Die PROFINET-Schnittstelle unterstützt kein DHCP. In der GSDML-Datei der Net Box werden die PROFINET-Merkmale der Net Box detailliert beschrieben.

Im Unterschied zu den übrigen Schnittstellen für Tool-Transformationen des Net F/T-Systems verwendet die TCP-Schnittstelle skalierte Ganzzahlwerte zur Definition von Distanzen und Drehwinkeln.

15.1.1 In der folgenden Tabelle sind die in der -PN Net Box verwendeten PROFINET Schnittstellenparameter aufgeführt:

PROFINET Schnittstellenparameter

Parameter	Beschreibung
DCP	unterstützt
Verwendete Protokolle (Untermenge)	UDP, IP, ARP, ICMP (Ping)
Topologieerkennung	LLDP, SNMP V1, MIB2, physisches Gerät
VLAN- und Prioritäten-Tagging	Ja
Kontextmanagement	durch CL-RPC
Minimale Zykluszeit	2 ms

Parameter	Beschreibung
Minimale F/T Datenaktualisierungsrate	20 Hz
Baudrate	100 MBit/s
Datenübertragungsschicht	Ethernet II, IEEE 802.3

Eine GSDML-Datei erhalten Sie auf der Webseite unter *http://www.ati-ia.com/Products/ft/software/net_ft_software.aspx* oder auf Anforderung per E-Mail unter . Die ATI Bestellnummer für die GSDML-Datei ist 9031-05-1021 und die Beschreibung lautet *„Net F/T PROFINET GSDML.file.“*

15.1.2 Aktivierung der PROFINET-Schnittstelle

Sie können die PROFINET Feldbusschnittstelle über die Kommunikationsseite aktivieren und deaktivieren. Für Details siehe den Abschnitt über Feldbus-Moduleinstellungen unter „Seite „Communication Settings“ (Kommunikationseinstellungen) (comm.htm)“ (☞ 5.8, Seite 70).

15.1.3 Zuordnung von Eingängen

Zuordnung von Eingängen

16-Bit-Wort	Datentyp	Name	Beschreibung/Funktion
0	INT	Status	Statuswort, Bit 16 bis 31
1	INT	Fx	Kraft in X-Richtung, 16-Bit-Format
2	INT	Fy	Kraft in Y-Richtung, 16-Bit-Format
3	INT	Fz	Kraft in Z-Richtung, 16-Bit-Format
4	INT	Tx	Drehmoment um X-Achse, 16-Bit-Format
5	INT	Ty	Drehmoment um Y-Achse, 16-Bit-Format
6	INT	Tz	Drehmoment um Z-Achse, 16-Bit-Format
7	UINT	Sequenz	Erhöht sich bei jeder Sendung eines Datensatzes.

Eingangswort 0, Status, enthält Bit 16 bis 31 des Net F/T Systemstatus-Codes (☞ 17.2, Seite 144).

Die Eingangsworte 1–6 beinhalten Werte zur Darstellung der Kraft- und Momentenvektoren Fx, Fy, Fz, Tx, Ty und Tz. Zur Reduzierung

der mittels PROFINET übertragenen Datenmenge werden die Kraft- und Momentenwerte vor der Übertragung unter Verwendung des Skalierfaktors für DeviceNet- und CAN-Werte auf 16 Bit reduziert (siehe Abbildung „Skalierfaktoren für DeviceNet und CAN“ (☞ 13.4.2, Seite 115)).

Zur Ermittlung der Kraft- und Momentenwerte in anwenderspezifischen Einheiten muss jeder empfangene Kraftwert durch (Counts per Force ÷ Skalierfaktor für DeviceNet und CAN) für die Achse und jeder empfangene Momentenwert durch (Counts per Torque ÷ Skalierfaktor für DeviceNet und CAN) für die Achse dividiert werden.

Sie finden die Werte für „Counts per Force“ und „Counts per Torque“ sowie die Skalierfaktoren für DeviceNet und CAN auf der Konfigurationsseite (☞ 5.7, Seite 65).

15.1.4 Zuordnung von Ausgängen

Zuordnung von Ausgängen

Byte	Bit	Name	Beschreibung/Funktion
0	0	Bias	Ausführung der Tarierfunktion zur Nullsetzung aller Lastmesswerte
	1	Reset Haltefunktion	Gehaltene Schwellwerte zurücksetzen
	2	reserviert	
	3	reserviert	
	4	reserviert	
	5	reserviert	
	6	reserviert	
	7	reserviert	
1	0	Konfig.-Auswahl Bit 0	Wählt eine Net F/T-Konfiguration, von 0 bis 15
	1	Konfig.-Auswahl Bit 1	
	2	Konfig.-Auswahl Bit 2	
	3	Konfig.-Auswahl Bit 3	
	4	reserviert	
	5	reserviert	
	6	reserviert	
	7	reserviert	

Byte	Bit	Name	Beschreibung/Funktion
2	0-7	Schwellwert „High“	Maske zur Schwellwert-Aktivierung, High-Byte
3	0-7	Schwellwert „Low“	Maske zur Schwellwert-Aktivierung, Low-Byte

Ausgangsbyte 0, Bit 0 führt eine Bias-Funktion aus, wenn es auf 1 gesetzt wird. Für Details zu dieser Funktion siehe den Abschnitt „Seite „Snapshot““ (☞ 5.3, Seite 51). Bit 0 muss mindestens 100 ms lange auf 1 gesetzt sein, um die Durchführung des Bias zu gewährleisten. Anschließend muss es wieder auf 0 gesetzt werden.

Ausgangsbyte 0, Bit 1 führt eine Funktion zum Reset gehaltener Schwellwerte aus, wenn es auf 1 gesetzt wird. Für Details zu dieser Funktion siehe den Abschnitt „Seite „Thresholding“ (Schwellwertabgleich)“ (☞ 5.6, Seite 56). Bit 1 muss mindestens 100 ms lange auf 1 gesetzt sein, um die Durchführung der Funktion „Reset Latch“ zu gewährleisten. Anschließend muss es wieder auf 0 gesetzt werden.

Ausgangsbyte 0, Bit 2–7 sind reserviert und dürfen nicht verwendet werden.

Ausgangsbyte 1, Bit 0–3 wählen die zu verwendende aktive Konfiguration (0 bis 15). Die neu gewählte Konfiguration ist nach einer Verzögerung von bis zu einer Sekunde einsatzbereit. Während des Wechsels von Konfigurationen liefert das Net F/T-System keine gültigen Kraft- und Momentendaten. Für Details zur aktiven Konfiguration siehe den Abschnitt „Seite „Settings“ (Einstellungen)“ (☞ 5.5, Seite 55).

Ausgangsbyte 1, Bit 4–7 sind reserviert und dürfen nicht verwendet werden.

Ausgangsbyte 2 und 3 bilden eine 16-Bit-Maske zur Aktivierung und Deaktivierung von Schwellwertbedingungen. Jedes Bit von 0 bis 15 der Schwellwert-Aktivierungsmaske wird direkt der entsprechenden Schwellwert-Bedingungsnummer N zugeordnet. Ein Wert von 1 aktiviert die entsprechende Bedingung, ein Wert von Null deaktiviert sie. Für Details zum Schwellwertabgleich siehe den Abschnitt „Seite „Thresholding“ (Schwellwertabgleich)“ (☞ 5.6, Seite 56).

HINWEIS
Wenn die Option „Fieldbus Module Enabled“ auf „Enabled“ gesetzt ist (auf der Seite „Communication Settings“), wird die Auswahl der Konfiguration und der Schwellwertaussagen durch die PROFINET Ausgabedaten gesteuert. Diese Werte werden bei Aktivierung nicht durch über die Net Box-Seiten oder die CGI-Schnittstelle gesteuert.

15.1.5 Optionen der CGI „Communications“ (Kommunikation)

Bei der Net Box mit PROFINET-Feldbus kann die PROFINET-Funktion über CGI aktiviert und deaktiviert werden. Neben den Funktionen aus der Tabelle „comm.cgi Variablen“ (☞ 8.4, Seite 98) ist auf comm.cgi folgende Funktion verfügbar:

Zusätzliche comm.cgi Variable

Variablenname	Zulässige Werte	Beschreibung
fieldbusenabled	Ganzzahlen: 0 oder 1	Aktiviert (Wert=1) oder deaktiviert (Wert=0) die PROFINET Feldbus-Schnittstelle.

15.1.6 Elemente von XML-Seiten

Bei der Net Box mit PROFINET-Feldbus sind zwei zusätzliche XML-Elemente in der Ausgabe der Seite netftapi2.xml enthalten. Neben den Elementen aus der Tabelle „XML-Elemente in netftapi2.xml“ (☞ 9.1, Seite 101) sind folgende Elemente auf der Seite netftapi2.xml verfügbar:

Zusätzliche XML-Elemente auf netftapi2.xml

XML-Element	Datentyp	Beschreibung	Referenz
fieldbusenabled	ENABL	Einstellung der PROFINET-Schnittstelle	comm
fieldbusfirmware	STRING64	Firmware-Version der PROFINET-Schnittstelle	comm

15.1.7 Rücksetzen auf Standardeinstellungen

Der PROFINET Stationsname und die PROFINET IP-Adresse können auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt werden. Diese Funktion ist nützlich, wenn bereits konfigurierte Geräte im PROFINET-Netzwerk verschoben oder ausgetauscht werden müssen. Zum Rücksetzen der Net Box mit PROFINET-Feldbus auf die PROFINET-Standardeinstellungen muss die Spannungsversorgung eingeschaltet und das Feldbus-Modul bereits aktiviert sein (☞ 5.8, Seite 70). Die PROFINET-Netzwerkverbindung muss getrennt sein, um sicherzustellen, dass die Net Box nicht automatisch wieder in Betrieb genommen wird. Führen Sie folgende Schritte durch:

1. Entfernen Sie die Abdeckung der Net Box (☞ 4.10, Seite 38).
2. Stellen Sie DIP-Schalter 10 auf die Position ON.
3. Sobald die MS-LED rot blinkt, stellen Sie DIP-Schalter 10 wieder auf die Position OFF.
4. Bringen Sie die Abdeckung der Net Box wieder an.
5. Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung. Der PROFINET Stationsname und die IP-Adresse werden beim Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

HINWEIS
Das Rücksetzen auf die PROFINET-Standardeinstellungen hat keine Auswirkungen auf die Standardeinstellungen für Ethernet und EtherNet/IP.

15.1.8 Austausch einer installierten Net Box mit PROFINET-Feldbus

Der Austausch einer installierten Net Box mit PROFINET-Feldbus ist einfach, wenn die Topologie des PROFINET-Netzwerks korrekt mit dem PROFINET Engineering-Tool definiert wurde und der PROFINET Controller den automatischen Austausch von Geräten unterstützt.

15.1.8.1 Austausch gegen eine nicht in Betrieb genommene Feldbus Net Box

1. Trennen Sie die Spannungsversorgung und die Netzwerkverbindung der Net Box mit PROFINET-Feldbus, die ausgetauscht werden soll. Demontieren Sie die Net Box mechanisch, sofern erforderlich.
2. Montieren Sie die neue Net Box mit PROFINET-Feldbus, schließen Sie die Spannungsversorgung an und stellen Sie die Netzwerkverbindung her.
3. Der neuen Net Box werden automatisch der Name und die IP-Adresse der alten Net Box zugewiesen.
4. Nach wenigen Sekunden leuchtet die NS/BF-LED grün und die Net Box funktioniert ordnungsgemäß im Netzwerk.

15.1.8.2 Austausch gegen eine zuvor in Betrieb genommene Feldbus Net Box

1. Trennen Sie die Spannungsversorgung und die Netzwerkverbindung der Net Box mit PROFINET-Feldbus, die ausgetauscht werden soll. Demontieren Sie die Net Box mechanisch, sofern erforderlich.
2. Montieren Sie die neue Net Box mit PROFINET-Feldbus und schließen Sie die Spannungsversorgung an. Stellen Sie keine Netzwerkverbindung her.
3. Führen Sie die Schritte im Abschnitt „Rücksetzen auf Standardeinstellungen“ (☞ 15.1.7, Seite 135) durch, um die Einstellungen der vorherigen Inbetriebnahme zu entfernen.
4. Schließen Sie die Net Box mit PROFINET-Feldbus an das PROFINET-Netzwerk an.
5. Der neuen Net Box werden automatisch der Name und die IP-Adresse der alten Net Box zugewiesen.
6. Nach wenigen Sekunden leuchtet die NS/BF-LED grün und die Net Box funktioniert ordnungsgemäß im Netzwerk.

16 Weiterführende Themen

16.1 Verbesserung des Ethernet-Durchsatzes

In einem optimal eingerichteten Netzwerk erreichen die RDT-Daten des Net F/T-Systems den Host-Computer ohne Datenverlust.

Falls Sie Datenverluste feststellen, können Sie eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen ergreifen:

16.1.1 Direkte Verbindung zwischen Net F/T und Host

Um die bestmögliche Ethernet-Leistung zu erzielen (und den Verlust von Datenpaketen zu vermeiden), empfehlen wir einen direkten Anschluss der Net Box an den Host-Computer. Wenn Sie einen Switch benötigen, versuchen Sie, nur einen Switch zwischen Sensorsystem und Host zu verwenden. Vermeiden Sie eine Übertragung über mehrere Switches oder einen Hub.

16.1.2 Wahl des Betriebssystems

Das Windows Betriebssystem führt regelmäßig organisatorische Tätigkeiten aus, die über einen kurzen Zeitraum hinweg eine sehr hohe Verarbeitungsleistung erfordern können. Während dieser Intervalle können Datenverluste auftreten, da Windows den UDP-Daten nicht die erforderliche hohe Priorität einräumt. Wenn Datenverluste für Ihre Anwendung nicht akzeptabel sind, empfehlen wir den Einsatz eines Echtzeit-Betriebssystems.

16.1.3 Leistungssteigerung des Betriebssystems

Die folgenden Maßnahmen können ebenfalls dazu beitragen, die Leistung Ihres Computersystems zu erhöhen, damit es die schnellen Datenübertragungsraten des Net F/T-Systems optimal unterstützt:

Deaktivierung der Software-Firewall. Eine Möglichkeit zur Steigerung des Durchsatzes ist die Aktivierung sämtlicher Software-Firewalls. Unter Umständen benötigen Sie hierfür die Unterstützung der IT-Abteilung.

Deaktivierung der Datei- und Druckerfreigabe. Die mit der Freigabe von Dateien und Druckern verbundenen Prozesse können die Reaktionszeit eines Betriebssystems beim Erhalt von Ethernet-Daten verlangsamen und so zu Datenverlusten führen.

Deaktivierung nicht benötigter Netzwerkdienste. Unnötige Netzwerkdienste und -protokolle können die Reaktionszeit eines Betriebssystems beim Erhalt von Ethernet-Daten verlangsamen und so zu Datenverlusten führen. Für einen optimalen UDP-Durchsatz müssen Sie ggf. alle Netzwerkdienste außer für TCP/IP deaktivieren.

Verwendung eines Snoopers zur Analyse des Ethernet-Datenverkehrs. Ein Snooper kann sich als unschätzbar erweisen, wenn es um die Identifikation von Prozessen geht, die Ethernet-Bandbreite belegen und möglicherweise die Reaktionszeit Ihres Betriebssystems verlangsamen. Diese moderne Technik muss ggf. durch Ihre IT-Abteilung implementiert werden. In der Regel wird für diese Art der Analyse das kostenlose Software-Programm Wireshark (*www.wireshark.org*) verwendet.

Verwendung eines dedizierten Computers. Ein speziell für Messungen eingesetzter, vom Unternehmensnetzwerk isolierter Computer wird nicht durch die Netzwerkprozesse des Unternehmens belastet.

Nutzung der Funktion zur Synchronisierung mehrerer Einheiten des Net F/T-Systems für den Fall, dass mehrere Net F/T-Systeme an dasselbe Netzwerk angebunden sind. Auf diese Weise verhindern Sie Datenkollisionen zwischen gleichzeitig übertragenden Net F/T-Systemen.

16.1.4 Vermeiden einer Anmeldung des Host in einem Unternehmensnetzwerk

Wenn Ihr Computer an ein Netzwerk angeschlossen ist, müssen andere Prozesse als Ihre Messanwendung regelmäßig auf die Ethernet-Schnittstelle zugreifen. Dies kann den Verlust von UDP-Datenpaketen zur Folge haben.

16.1.5 Verwendung eines dedizierten Netzwerks

Die Anbindung des Net F/T-Systems an ein dediziertes Netzwerk, in dem keine anderen Geräte außer dem Host-Computer vorhanden sind, verhindert Datenkollisionen und optimiert die Netzwerkleistung.

16.2 Reduzierung von Störgeräuschen

16.2.1 Mechanische Vibration

In vielen Fällen stammen Störgeräusche von einem realen Kraft- bzw. Momentenfluss, der durch Vibrationen im Werkzeug oder Roboterarm ausgelöst wird. Das Net F/T-System bietet digitale Tiefpassfilter zur Dämpfung von Frequenzen oberhalb eines bestimmten Grenzwerts. Sollte dies nicht ausreichen, können Sie einen digitalen Filter zur Applikations-Software hinzufügen.

16.2.2 Elektrische Interferenzen

Wenn Sie Interferenzen durch Motoren oder andere Geräte feststellen, die Störgeräusche erzeugen, prüfen Sie die Erdungsanschlüsse des Net F/T-Systems.

Wenn eine ausreichende Erdung nicht möglich ist oder die Störgeräusche nicht verringert, erwägen Sie den Einsatz der digitalen Tiefpassfilter des Net F/T-Systems.

Achten Sie darauf, ein Netzteil der Klasse 1 mit Erdungsanschluss zu verwenden.

16.3 Fehlersuche (Diagnose)

16.3.1 Erkennung von Änderungen der Empfindlichkeit

Sie können die Empfindlichkeitsprüfung des Sensors auch verwenden, um die einwandfreie Systemfunktion zu prüfen. Dabei werden bekannte Lasten an den Sensor angelegt und die Ausgabewerte des Systems mit diesen Werten verglichen. Beispiel für einen Sensor, der an einem Roboterarm mit Effektor befestigt ist:

1. Wenn der Effektor über bewegliche Teile verfügt, müssen diese in eine bekannte Position gebracht werden. Richten Sie den Roboterarm so aus, dass die Gravitationslast des Effektors eine Belastung auf viele Ausgangsachsen des Sensors ausüben kann.
2. Notieren Sie die Ausgabewerte.
3. Positionieren Sie den Roboter so, dass eine andere Belastung ausgeübt wird, die zu Ausgabewerten führt, die weit von den vorherigen Messwerten entfernt sind.
4. Notieren Sie den zweiten Satz Ausgabewerte.

5 Ermitteln Sie die Unterschiede zwischen dem ersten und dem zweiten Datensatz und leiten Sie daraus Ihren Empfindlichkeitswert ab.

Selbst wenn die Werte aus den Probedatensätzen geringfügig voneinander abweichen, können sie zur Diagnose schwerer Fehler eingesetzt werden. Sie können entweder die aufgelösten Ausgabewerte oder die Rohsensorspannungen verwenden (verwenden Sie für alle Schritte in diesem Prozess dieselbe Methode).

16.4 Geplante Wartung

16.4.1 Regelmäßige Inspektion

Bei den meisten Anwendungen müssen im Normalbetrieb keine Teile ausgetauscht werden. Bei industriellen Anwendungen, die kontinuierliche oder häufige Bewegungen der Systemverkabelung mit sich bringen, sollten Sie regelmäßig die Kabelummantelung auf Verschleiß prüfen. Für diese Anwendungen empfehlen wir die Implementierung der Verfahren unter (☞ 16.3, Seite 139).

Der Sensor muss vor übermäßigem Staubaufkommen, Verschmutzung oder Feuchtigkeit geschützt werden. In Anwendungen, in denen es zu metallischen (d. h. elektrisch leitenden) Ablagerungen kommt, muss der Sensor entsprechend geschützt werden. Sensoren ohne spezifischen, werkseitig installierten Schutz sind als ungeschützt einzustufen. Partikel können die interne Struktur des Sensors blockieren und damit die Kalibrierung beeinträchtigen oder den Sensor beschädigen.

16.5 Hinweise zur Auflösung

Die Sensoren von SCHUNK weisen eine Konfiguration mit drei Messsträngen auf, die in gleichmäßigen Abständen um eine zentrale Nabe herum angeordnet und an der Außenwand des Sensors befestigt sind. Dank dieser Bauweise, bei der angewandte Lasten auf mehrere Messstränge übertragen werden, kann der Sensor seinen Messbereich an einer gegebenen Achse erweitern, wenn eine Gegenachse den Messbereich reduziert hat.

Die Auflösung der einzelnen Sensorachsen ist davon abhängig, wie die angewandte Last auf die Messstränge verteilt wird. Die beste Auflösung erzielen Sie, wenn die Quantisierung der Dehnmess-

streifen bei Anwendung einer Last gleichmäßig verteilt wird. Im Worst-Case-Szenario erhöht sich der digitale Wert aller betroffenen Dehnmessstreifen gleichzeitig. In der Praxis liegt das typische Szenario irgendwo zwischen diesen beiden Extremen.

F/T-Auflösungen werden als typische Auflösung spezifiziert, definiert als Mittelwert aus Worst- und Best-Case-Szenarien. Da beide Effekte mehrerer Dehnmessstreifen als Normalverteilung modellierbar sind, stellt dieser Wert die weithin anerkannte mittlere Auflösung dar. Diese Methode verzerrt zwar geringfügig die tatsächliche Leistung der Sensoren, resultiert jedoch in einer nahen (und stets konservativen) Schätzung.

16.6 Anschluss an spezifische Industrieroboter

Viele Industrieroboter sind über die EtherNet/IP-Verbindung an das Net F/T-System angeschlossen. Beim Anschluss an das Net F/T-System über EtherNet/IP muss das EtherNet/IP-Protokoll des Systems aktiviert und das DeviceNet-Protokoll deaktiviert sein (mittels Aktivierung des CAN-Bus-Protokolls). Sie können diese Einstellungen auf der Kommunikationsseite (comm.htm) des Net F/T-Systems vornehmen.

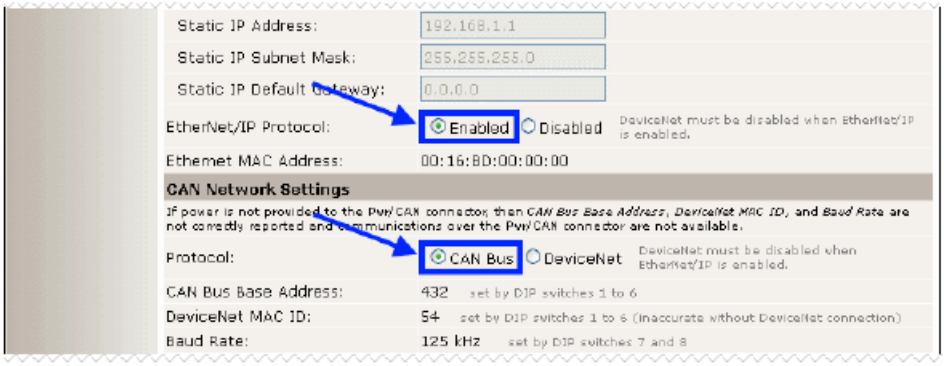

Abb. 54 Aktivierung von EtherNet/IP auf der Kommunikationsseite (comm.htm)

Für die Konfiguration der Verbindung mit dem Net F/T-System sind folgende Informationen erforderlich:

Informationen zur EtherNet/IP-Konfiguration des Net F/T-Systems

Element	Dezimalwert	Hexadezimalwert
Lieferantencode	555	0x022B
Produkttyp	0	0x0
Produktcode	1	0x1
Hauptrevision	1	0x1
Nebenrevision	20	0x14
Konfigurationsinstanz	128	0x80

Element	Dezimalwert	Hexadezimal-wert
Instanz Zielgerät an Absender (Eingang)	100	0x64
Instanz Absender an Zielgerät (Ausgang)	102	0x66
Eingabegröße (Bytes)	28	0x1C
Ausgabegröße (Byte) E/A-Ausgang nicht verwendet	0	0x0

16.6.1 ABB Robotertechnik

Die Versionen 5.14 und höher der ABB Firmware zur Robotersteuerung unterstützen EtherNet/IP-Verbindungen mit dem Net F/T-System.

16.6.2 Denso Robotertechnik

Denso RC7 Robotersteuerungen mit EtherNet/IP unterstützen Verbindungen mit dem Net F/T-System.

16.6.3 Fanuc Robotertechnik

Fanuc Robotersteuerungen mit installiertem EtherNet/IP-Scanner können mit dem Net F/T-System kommunizieren. Details über den Fanuc EtherNet/IP-Scanner entnehmen Sie bitte folgendem Fanuc-Handbuch: „FANUC Robotics SYSTEM R-30iA EtherNet/IP Setup and Operations Manual MAROCENTET04081E REV B Version 7.40.“

Konfiguration der Fanuc R30iA Robotersteuerung. Siehe Abschnitt 4.2.4 „Advanced EtherNet/IP Scanner Configuration“ im Fanuc-Handbuch für weitere Informationen:

- Richten Sie den Roboter als EtherNet/IP-Scanner (Client) ein.
- Setzen Sie in der Scan-Liste der Robotersteuerung den Verbindungstyp („Connection Type“) für das Net F/T-System auf „Input-Only“.
- Für TCP-Kommunikation setzen Sie den Übertragungstyp („Transport Type“) auf UNICAST, um Socket Messaging zu verwenden. Für UDP-Kommunikation setzen Sie den Übertragungstyp („Transport Type“) der Robotersteuerung auf MULTICAST.
- Wenn die Wortgröße der Steuerung auf 16-BIT WORDS gesetzt ist, dann setzen Sie die Eingabegröße auf 14. Bei einer Wort-

größe von 8-BIT BYTES setzen Sie die Eingabegröße auf 28. Die Seiten 4–7 und 4–8 im Fanuc-Handbuch enthalten Details zu Eingabe- und Ausgabegrößen sowie zum Setzen von 8-Bit- oder 16-Bit-Worten.

- Die Kopfzeile Output Run/Idle muss ausgeschaltet (auf Heartbeat gesetzt) sein.

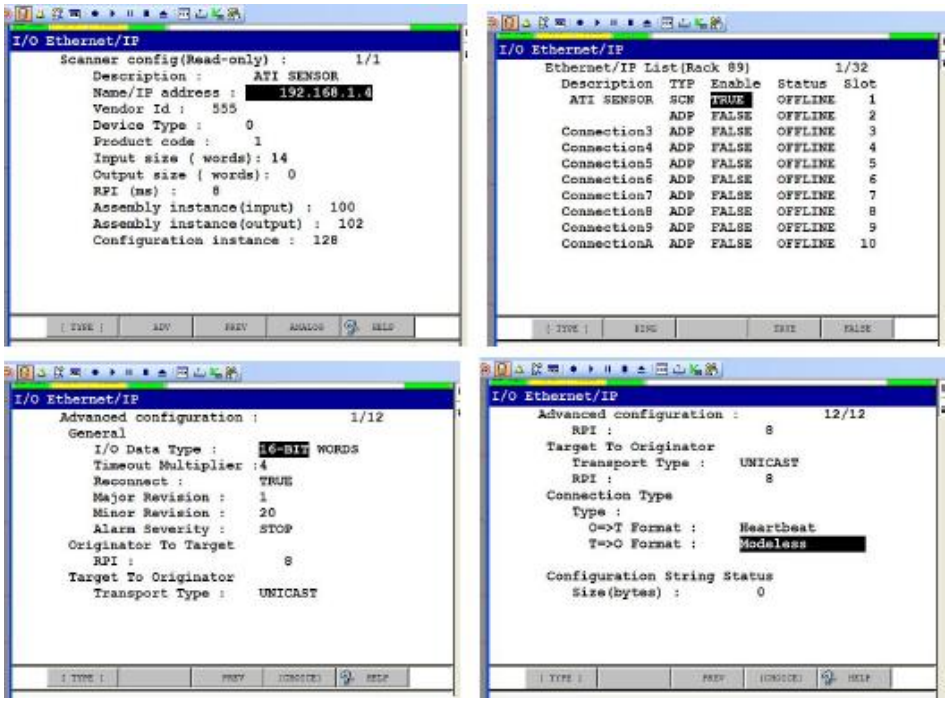

Abb. 55 Beispielhafte Konfigurationseinstellungen

Eine gewisse Programmierung mit Karel rührt daher, dass die Fanuc Robotersteuerung folgende Datentypen nicht unterstützt:

- DINT (Doppelinteger)
- EtherNet/IP-Daten im 32-Bit-Format. Zur Verwendung von 32 Bit müssen zwei Worte aus je 16 Bit (High und Low) kombiniert werden.
- Zweierkomplement.

16.6.4 Kuka Robotertechnik

Kuka Roboter mit dem KUKA.ForceTorqueControl-Paket stellen eine Verbindung mit dem Net F/T-System her und ermöglichen die Steuerung des Roboters in Echtzeit.

16.6.5 Motoman Robotertechnik

Für Verbindungen mit dem Net F/T-System ist eine Motoman Robotersteuerung mit EtherNet/IP Add-on-Platine erforderlich.

17 Fehlersuche

17.1 Einführung

Dieser Abschnitt beantwortet einige Fragen zu Problemen, die bei der Einrichtung und Nutzung des NET F/T-Systems auftreten können. In den Tabellen sind die Fragen und Probleme sowie mögliche Antworten oder Behebungsmaßnahmen aufgelistet. Zur verbesserten Übersicht sind die Fragen/Probleme nach Kategorien geordnet.

Die Informationen in diesem Abschnitt dürften die meisten der möglicherweise vor auftretenden Fragen beantworten. Ansonsten steht für Fragen oder Probleme im Zusammenhang mit den Angaben im Handbuch unser Kundendienst zur Verfügung.

HINWEIS
Lesen Sie bitte die F/T-Handbücher, bevor Sie sich an den Kundendienst wenden. Halten Sie im Falle eines Anrufs bitte folgende Angaben bereit:

- Seriennummer(n)
- Sensortyp (z. B. Nano17, Gamma, Theta)
- Kalibrierung (z. B. US-15-50, SI-130-10)
- Eine präzise und umfassende Beschreibung der Frage bzw. des Problems.
- Alle Informationen, die auf der Net F/T Seite „System Info“ (manuf.htm) angezeigt werden.
- Sofern möglich, sollten Sie während des Gesprächs mit einem Kundendienst-Mitarbeiter von SCHUNK Zugriff auf das F/T-System haben.

17.2 Systemstatus-Code

Das Net F/T-System führt während des Betriebs zahlreichen Diagnoseprüfungen durch und meldet die Resultate in Form eines 32-Bit Systemstatus-Codes. Dieser Systemstatus-Code ist in jedem F/T-Datensatz enthalten. Die Bitmuster für alle anstehenden Fehlerzustände werden zur Bildung des Systemstatus-Codes über die ODER-Verbindung miteinander verknüpft. Falls ein Fehlerzustand vorliegt, wird Bit 31 des Systemstatus-Codes gesetzt.

Bit 16 wird im Falle eines gehaltenen Schwellwerts gesetzt. Dieses Bit zeigt keinen Systemfehler an.

Der Systemstatus-Code sollte wie folgt lauten:

0x00000000, wenn keine Fehler anstehen und keine Schwellwertbedingungen verletzt werden.

0x80010000, wenn keine Fehler anstehen und eine Schwellwertbedingung verletzt wird.

Alle anderen Codesignale weisen auf einen schweren Fehler hin. Die Tabelle „Bit-Zuweisungen im Systemstatus-Code“ beschreibt mögliche Fehler und die entsprechenden Bit-Zuweisungen.

Bit-Zuweisungen im Systemstatus-Code

Bit	Bitmuster	Beschreibung
31	0x80000000	Fehler-Bit (ist gesetzt, wenn ein Fehlerzustand anliegt)
30	0x40000000	CPU- oder RAM-Fehler
29	0x20000000	Fehler der Digitalplatine
28	0x10000000	Fehler der Analogplatine
27	0x08000000	Fehler der Serial Link-Kommunikation
26	0x04000000	Fehler bei der Prüfung des Programmspeichers
25	0x02000000	Angehalten auf Grund von Konfigurationsfehlern
24	0x01000000	Fehler bei der Validierung der Einstellungen
23	0x00800000	Konfigurationseinstellungen nicht kompatibel mit Sensorkalibrierung
22	0x00400000	Fehler Netzwerk-Kommunikation
21	0x00200000	Fehler CAN-Kommunikation
20	0x00100000	Fehler RDT-Kommunikation
19	0x00080000	Fehler Ethernet/IP-Protokoll
18	0x00040000	Fehler Protokoll für DeviceNet-Kompatibilitätsmodus
17	0x00020000	Sensorsättigung oder A/D-Funktionsstörung
16	0x00010000	Gehaltener Schwellwert
15	0x00008000	reserviert
14	0x00004000	Fehler Watchdog-Timeout
13	0x00002000	Fehler Stapelprüfung
12	0x00001000	Fehler serielle EEPROM I2C Kommunikation

Bit	Bitmuster	Beschreibung
11	0x00000800	Fehler serielle Flash SPI-Kommunikation
10	0x00000400	Fehler Watchdog-Timeout Analogplatine
9	0x00000200	Zu hoher Erregerstrom der Dehnmess-streifen
8	0x00000100	Zu niedriger Erregerstrom der Dehnmess-streifen
7	0x00000080	Künstliche Analog-Erdung außerhalb des Bereichs
6	0x00000040	Spannungsversorgung der Analogplatine zu hoch
5	0x00000020	Spannungsversorgung der Analogplatine zu niedrig
4	0x00000010	Serial Link-Daten nicht verfügbar
3	0x00000008	Fehler Bezugsspannung oder Spannungs-überwachung
2	0x00000004	Interner Temperaturfehler
1	0x00000002	Fehler HTTP-Protokoll
0	0x00000001	reserviert
–	0x00000000	Fehlerfrei

17.3 Fragen und Antworten

17.3.1 Einschalten

Frage/Problem	Antwort/Behebungsmaßnahme
Xdcr-LED bleibt nach der 20-sekündigen Ein-schaltphase rot.	Prüfen Sie die Sensorkabelanschlüsse. Prüfen Sie das Sensorkabel auf Schäden. Möglicherweise liegt ein interner Fehler in der Net Box vor.
Die Xdcr-LED leuchtet während der ersten 20 Sekunden nach dem Einschalten rot und dann grün.	Das gehört zum Normalbetrieb.
Die LS EN-LED (Status des Ethernet-Links) leuchtet oder blinkt nicht grün.	Prüfen Sie die Ethernet-Kabelanschlüsse.

17.3.2 Kommunikation

Frage/Problem	Antwort/Behebungsmaßnahme
Welche IP-Adresse ist dem Net F/T-System zugeordnet?	(☞ 7.1, Seite 84)
Wie kann das Net F/T-System auf die Standard-IP-Adresse 192.168.1.1 eingestellt werden?	Setzen Sie DIP-Schalter 9 auf die Position ON (☞ 4.10, Seite 38). Damit die neue Einstellung wirksam wird, müssen Sie die Spannungsversorgung zum Net F/T-System aus- und wiedereinschalten.
DHCP weist keine IP-Adresse zu.	Das Ethernet LAN muss beim Einschalten angeschlossen sein. DHCP ist nicht als IP-Adressmodus auf der Kommunikationsseite gewählt. Der DHCP-Server wartet mehr als 30 Sekunden mit einer Antwort.
Der Browser kann das Net F/T-System im Ethernet-Netzwerk nicht finden, obwohl Net F/T Configuration Utility eine IP-Adresse meldet.	Löschen Sie Einträge früherer Geräte, die dieselbe IP-Adresse verwendet haben wie das Net F/T-System, aus der ARP-Tabelle des Computers, indem Sie den Computer neu starten oder, sofern Sie über Administratorrechte verfügen, indem Sie im Startmenü des Computers „Ausführen...“ wählen und *arp –d ** eingeben.
Ausgabe einer fehlerhaften CAN-Bus-Basisadresse, DeviceNet MAC-ID bzw. Baudrate	Für die korrekte Ausgabe dieser Werte muss Spannung am Pwr/CAN-Steckverbinder anliegen.
Der Systemstatus-Code meldet bei Verwendung von DeviceNet einen Fehler des DeviceNet-Protokolls.	DeviceNet ist nur verfügbar, wenn am Pwr/CAN-Steckverbinder Spannung anliegt.

17.3.3 Java-Demo

Frage/Problem	Antwort/Behebungsmaßnahme
Das Demo zeigt Nullen für die Kraft-/Momentenwerte und Fragezeichen für die Konfigurationsdaten an.	Prüfen Sie die IP-Adresse und starten Sie das Demoprogramm neu.
Zu viele Fehler des Typs „IO Exception: Receive timed out errors“	Die Ethernet-Verbindung wurde unterbrochen. Prüfen Sie die Ethernet-Verkabelung und die Spannungsversorgung des Net F/T-Systems.
Fehlermeldung: IO exception: <Pfad- und Dateiname> (The process can not access the file because it is being used by another process)	Die zur Datenerfassung gewählte Datei wird von einem anderen Programm verwendet. Schließen Sie die Datei oder ändern Sie den Dateinamen und klicken Sie erneut auf „Collect Streaming“.
Die Meldung „Could not find the main class. Program will exit“ erscheint in einem Fenster mit dem Titel „Java Virtual Machine Launcher“.	Der Computer muss mit einer höheren Java-Version aktualisiert werden. Sie können Java unter *www.java.com/getjava* herunterladen.

17.3.4 Webseiten

Frage/Problem	
Die Seite „Invalid Request“ erscheint.	Einer oder mehrere Einträge auf der vorherigen Seite waren ungültig oder lagen außerhalb des zulässigen Bereichs. Gehen Sie zurück zur vorherigen Seite und prüfen Sie den letzten Eintrag. Nehmen Sie immer nur eine Änderung gleichzeitig vor, um das Debugging zu vereinfachen.
Die Meldung „HTTP 1.0 401 Error - Unauthorized page“ erscheint.	Sie haben versucht, auf eine der geschützten Seiten des Web-Servers zuzugreifen. Diese Seiten sind für Wartungstätigkeiten durch SCHUNK reserviert.

17.3.5 Fehler bei Kraft- und Momentenmesswerten

Fehlerhafte Daten der Dehnmessstreifen im Sensor können zu Fehlern bei den Kraft-/Momentenmesswerten führen. Diese Fehler wiederum können Probleme bei der Schwellwertüberwachung, dem Sensor-Bias und der Genauigkeit zur Folge haben. Nachfol-

gend sind die grundlegenden Bedingungen für fehlerhafte Daten aufgeführt. Versuchen Sie, das Problem mithilfe dieser Angaben zu beheben. In den meisten Fällen erweist es sich als hilfreich, einen Blick auf die Rohdaten der Dehnmessstreifen auf der Seite „Snapshot“ zu werfen (☞ 5.3, Seite 51).

Frage/Problem	Antwort/Behebungsmaßnahme
Die Sat-LED leuchtet rot (Sättigung des Sensors).	Eine Sättigung tritt auf, wenn der Sensor über den maximalen Messbereich hinaus belastet wird oder ein elektrischer Fehler im System vorliegt. Der Fehlerstatus bleibt aktiv, bis die Ursache der Sättigung behoben wird. Wenn die Roh-Dezimaldaten eines Dehnmessstreifens die positiven oder negativen Höchstwerte anzeigen (nominal -32768 oder +32767), dann ist dieser Dehnmessstreifen gesättigt. Daraufhin wird das Bit für Sättigungsfehler im Systemstatus-Code gesetzt (siehe …) und führt dazu, dass die Sat-LED rot leuchtet.
Störgeräusche	Sprünge in den Rohmesswerten der Dehnmessstreifen (bei unbelastetem Sensor) von mehr als 80 Zählungen gelten als anormal. Störgeräusche können durch mechanische Vibrationen und elektrische Interferenzen, vermutlich infolge einer unzureichenden Erdung, ausgelöst werden. Sie können ebenfalls ein Hinweis auf einen Komponentenausfall im System sein (☞ 16.2, Seite 139).
Drift	Nach dem Entfernen oder Anlegen einer Last stabilisiert sich der Rohmesswert nicht, sondern steigt oder sinkt weiter. Dieses Problem lässt sich besser im aufgelösten Datenmodus unter Verwendung des Bias-Befehls analysieren. Eine Drift wird durch Temperaturänderungen, mechanische Kopplung oder interne Fehler ausgelöst. Eine mechanische Kopplung entsteht durch physischen Kontakt zwischen Werkzeugplatte und Sensorgehäuse (z. B. Feilstaub). Bestimmte mechanische Kopplungen treten häufig auf, z. B. durch an einem Werkzeug befestigte Schläuche und Drähte.
Hysterese	Wenn der Sensor belastet und anschließend entlastet wird, kehren die Werte der Dehnmessstreifen nicht schnell genug und nicht vollständig zu den ursprünglichen Messwerten zurück. Hysterese entsteht durch mechanische Kopplung (Erklärung im Abschnitt „Drift“) oder interne Fehler.

17.3.6 Anschluss an spezifische Geräte

Geräteanschluss	Details
Fanuc Robotersteuerungen mit EtherNet/IP	Setzen Sie den Verbindungstyp der Robotersteuerung auf „Input Only“ und richten Sie die Robotersteuerung als EtherNet/IP-Scanner (Client) ein. Wenn Sie Socket Messaging verwenden, setzen Sie den Übertragungstyp auf Multicast (für UDP) oder auf Unicast (für TCP).

18 Allgemeine Spezifikationen

18.1 Umgebungsbedingungen

Das Standard-F/T-System ist für den Einsatz in gängigen Labor- oder Leichtindustrieanwendungen konzipiert. Sensoren mit Schutzart IP60 eignen sich auch für staubhaltige Umgebungen. Sensoren mit Schutzart IP65 können mit Frischwasser strahlgereinigt werden. Sensoren mit Schutzart IP68 können bis zu 10 m tief in Frischwasser eingetaucht werden.

Die Net Box verfügt über Schutzart IP65.

18.1.1 Lager- und Betriebstemperaturen

Der Net F/T-Sensor und die Net Box können bei variierenden Temperaturen gelagert und betrieben werden.

Lager- und Betriebstemperaturen

	Lagertemperatur, °C	**Betriebstemperatur, °C**
Net Box	-40 bis +100	-20 bis +70

Hinweis: Innerhalb dieser Temperaturbereiche ist gewährleistet, dass das System keine temperaturbedingten Schäden erleidet. Sie gewährleisten nicht die Beibehaltung der Genauigkeit. Angaben zu Umgebungsbedingungen für den Sensor finden Sie im „SCHUNK Industrial Automation Manual 9620-05-Transducer Section“.

Bei Verwendung passender Steckverbinder ist ein Betrieb der 9105-Net Box in feuchten Umgebungen möglich. Die 9105-NETB Net Box darf nur bei einer relativen Luftfeuchtigkeit bis 95 % (nicht kondensierend) eingesetzt werden.

18.2 Filterung von Sensordaten

Die Abbildung „Frequenzverhalten des Untersystems zur Datenerfassung (typisch)“ zeigt das Frequenzverhalten der Datenerfassungs-Hardware und verschiedener Filterungsoptionen des Sensors. Dieses Diagramm beinhaltet nicht die Auswirkungen mechanischer Filterung (die in jedem Feder-Masse-System vorkommt).

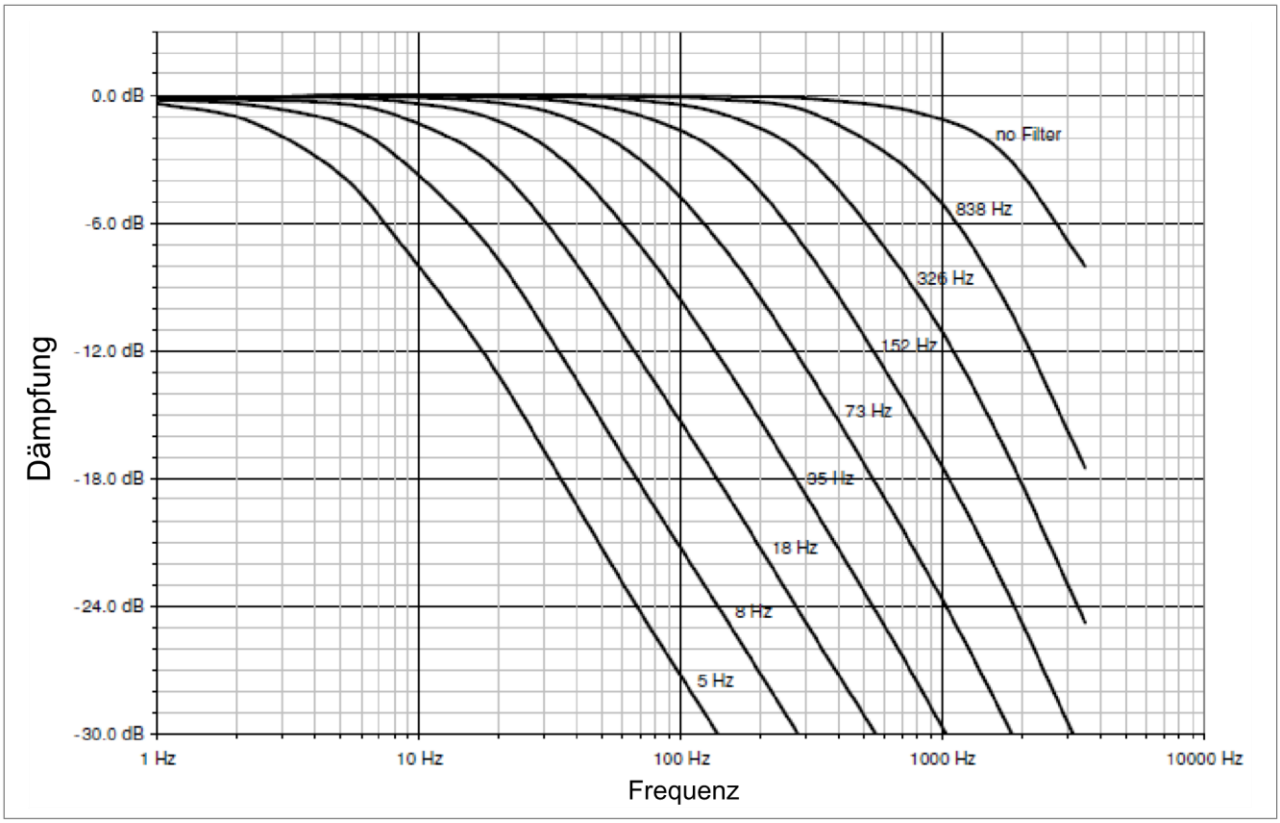

Abb. 56 Frequenzverhalten des Untersystems zur Datenerfassung (typisch)

Die Abbildung „Filterungsbedingte Gruppenverzögerungen (berechnet)“ zeigt die Gruppenverzögerungen, die verschiedene Stufen der Tiefpassfilterung zu den Signalen hinzufügen. Diese Verzögerungen beinhalten nicht die Ethernet-Verzögerungen in Ihrem Netzwerk oder Computer. Wenn keine Filterung aktiviert ist, sendet das Net F/T-System F/T-Daten mit einer Verzögerung von 286 µs an den Ethernet-Port.

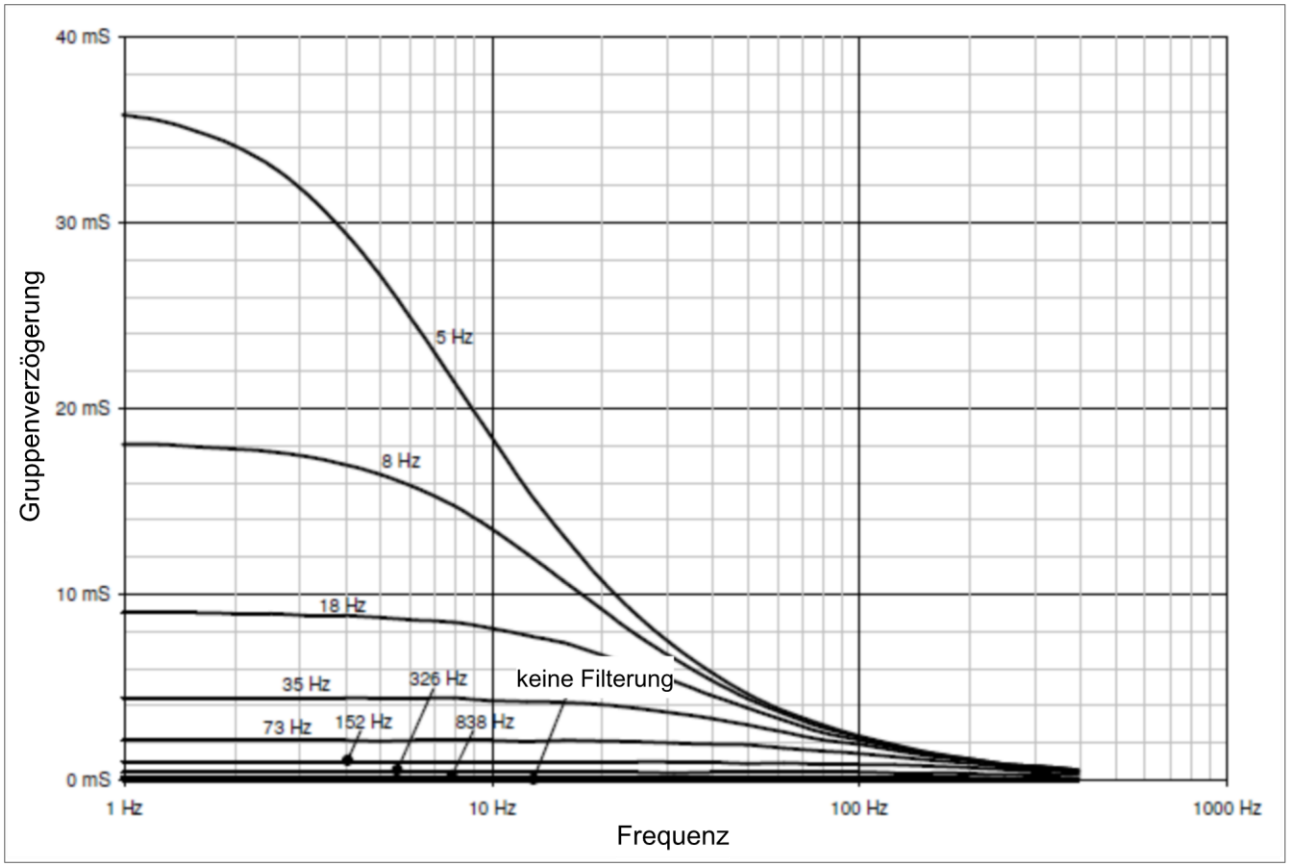

Abb. 57 Filterungsbedingte Gruppenverzögerungen (berechnet)

18.3 Elektrische Spezifikationen

18.3.1 Spannungsversorgung

Anforderungen an die Spannungsversorgung

Spannungsquelle †	Mindestspannung	Höchstspannung	Maximale Leistungs-aufnahme
Power over Ethernet ‡	36 V	57 V	6 W
Pwr/CAN	11 V	25 V	6 W

† Es wird nur von einer Versorgungsquelle gleichzeitig Strom aufgenommen.

‡ Konform mit IEEE 802.3af, Klasse 0, Spannungsversorgung über Datenleitungen. Verwendet Modus A zur Stromaufnahme. Modus B wird nicht unterstützt.

Ein 9105-NET-GAMMA Sensor und die integrierte Elektronik machen 2,4 W der Leistungsaufnahme des Systems aus. Andere Sensormodelle verbrauchen weniger Strom.

18.3.2 Kommunikation

18.3.2.1 Ethernet-Schnittstelle

Die Ethernet-Schnittstelle ist für 10/100 MBit ausgelegt und verfügt über die Funktionen Negotiation und Auto-Crossover. Es unterstützt bis zur vier TCP-Verbindungen und eine UDP-Verbindung.

Die EtherNet/IP-Schnittstelle unterstützt eine „Input-Only“ Verbindung und keine „Listen-Only“ Verbindung. Sie unterstützt keine Client-Funktionalität.

18.3.2.2 CAN-Schnittstelle

Die CAN-Schnittstelle unterstützt Baudraten von 125 kB/s, 250 kB/s und 500 kB/s (☞ 4.10.3, Seite 43). Ein schaltbarer Abschlusswiderstand ist verfügbar (☞ 4.10.1, Seite 40).

18.3.3 Gegenstecker

Mechanische Spezifikationen von Gegensteckern

Steckverbinder	Gegenstecker	Empfohlenes Anzugsmoment	Maximales Anzugsmoment
Ethernet	M12 D-codiert, 4-polig, Stecker	0,8 Nm bis 1,0 Nm	3,0 Nm
Schwellwertrelais	M8 3-polig, Buchse	0,5 Nm bis 0,6 Nm	1,0 Nm
Pwr/CAN	M12 5-polig, Buchse	0,8 Nm bis 1,0 Nm	3,0 Nm
NETB Sensor	M12 5-polig, Stecker	0,8 Nm bis 1,0 Nm	3,0 Nm
NETBA Sensor	Rund, Buchse	0,7 Nm	

18.3.4 Standard-Schwellwertrelais

Die Kontakte des Standard-Schwellwertrelais (NC, NO und COM) sind durch eine rücksetzbare Sicherung gegen Überlastung geschützt. Die Einschaltzeit des Relais beträgt 6 ms.

Spezifikationen für Standard-Schwellwertrelais

	Maximale Nennleistung	Maximale Last
Strom	50 mA	10 µA
Spannung	10 µA	10 VDC

18.3.5 Halbleiter-Schwellwertrelais

Die Kontakte des optionalen Halbleiter-Schwellrelais (SSR+ und SSR-) sind durch eine Zener-Diode vor Verpolung geschützt. Die Einschaltzeit des Relais beträgt 500 µs.

Spezifikationen des Halbleiterrelais

	Maximale Last
Strom	35 mA
Spannung	30 VDC

Vssr und Issr im Vergleich

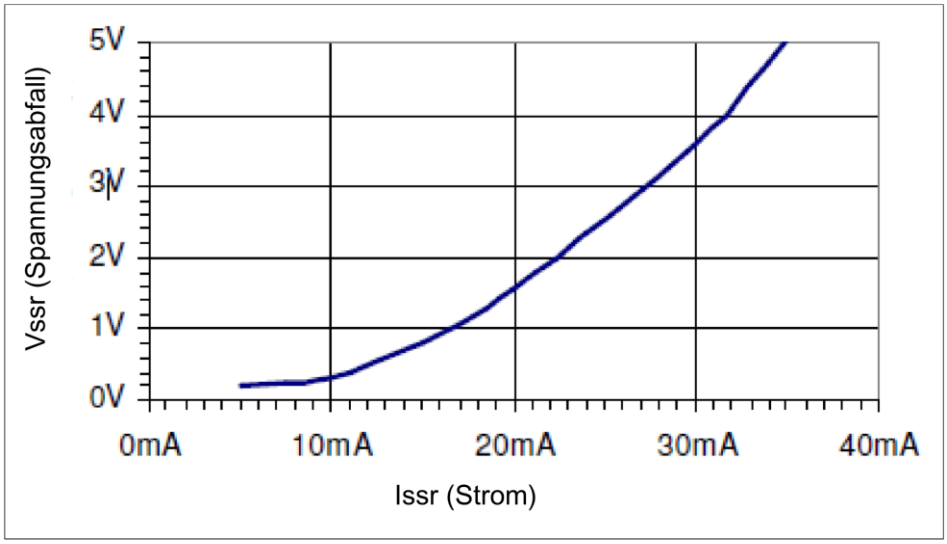

Abb. 58 Halbleiterrelais – Spannungsabfall und Strom im Vergleich

18.3.6 NetBox Sensorverkabelung

Die Net Box ist normalerweise über eine branchenübliche DeviceNet-Leitungsschnur mit dem Sensor verbunden. In Fällen, in denen eine solche Leitungsschnur nicht verwendet werden kann, ist Folgendes zu beachten:

- Die Kabelspezifikationen für DeviceNet „Thick“ Kabel sind ideal.
- Die Leitungen RS485+ und RS485- müssen ein verdrilltes Leitungspaar bilden.
- Die Kabelkapazitäten müssen für eine Übertragung mit 1,25 MB/s geeignet sein.
- Der Gesamtwiderstand der einzelnen Leiter darf 0,5 Ω nicht überschreiten.

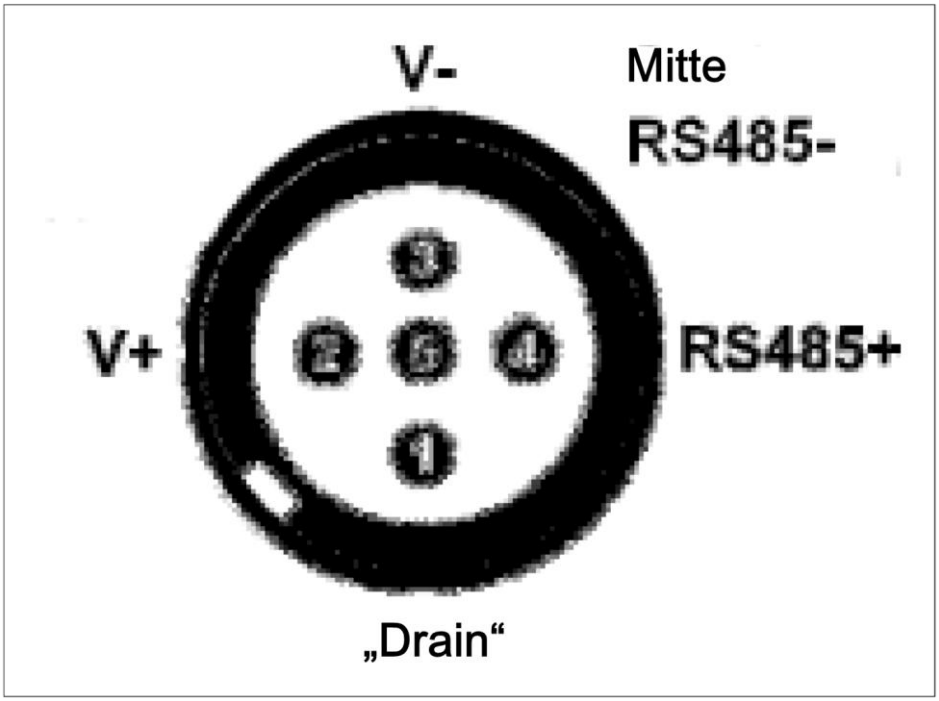

Abb. 59 Sensorkabel-Steckverbinder an der Net Box (Buchsen)

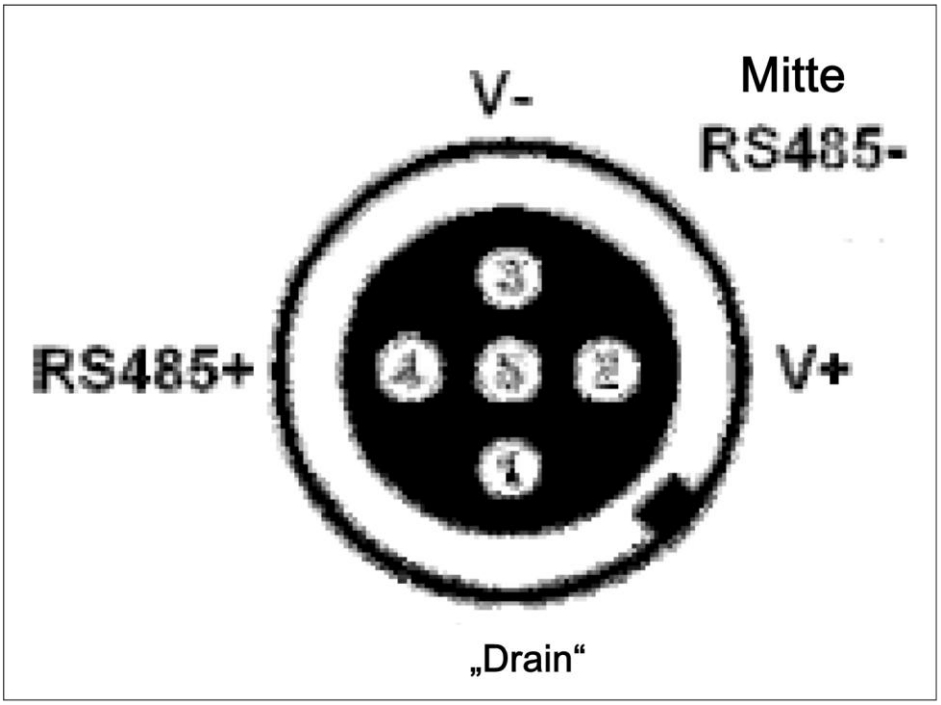

Abb. 60 Sensorkabel-Steckverbinder am Sensor (Stecker)

18.4 Gewicht der Net Box

Gewicht der Net Box

Zustand	Gewicht
Ohne Montageplatte	0,8 kg
Mit Montageplatte	1,1 kg

19 Zeichnungen

19.1 Zeichnung 9105-NETB

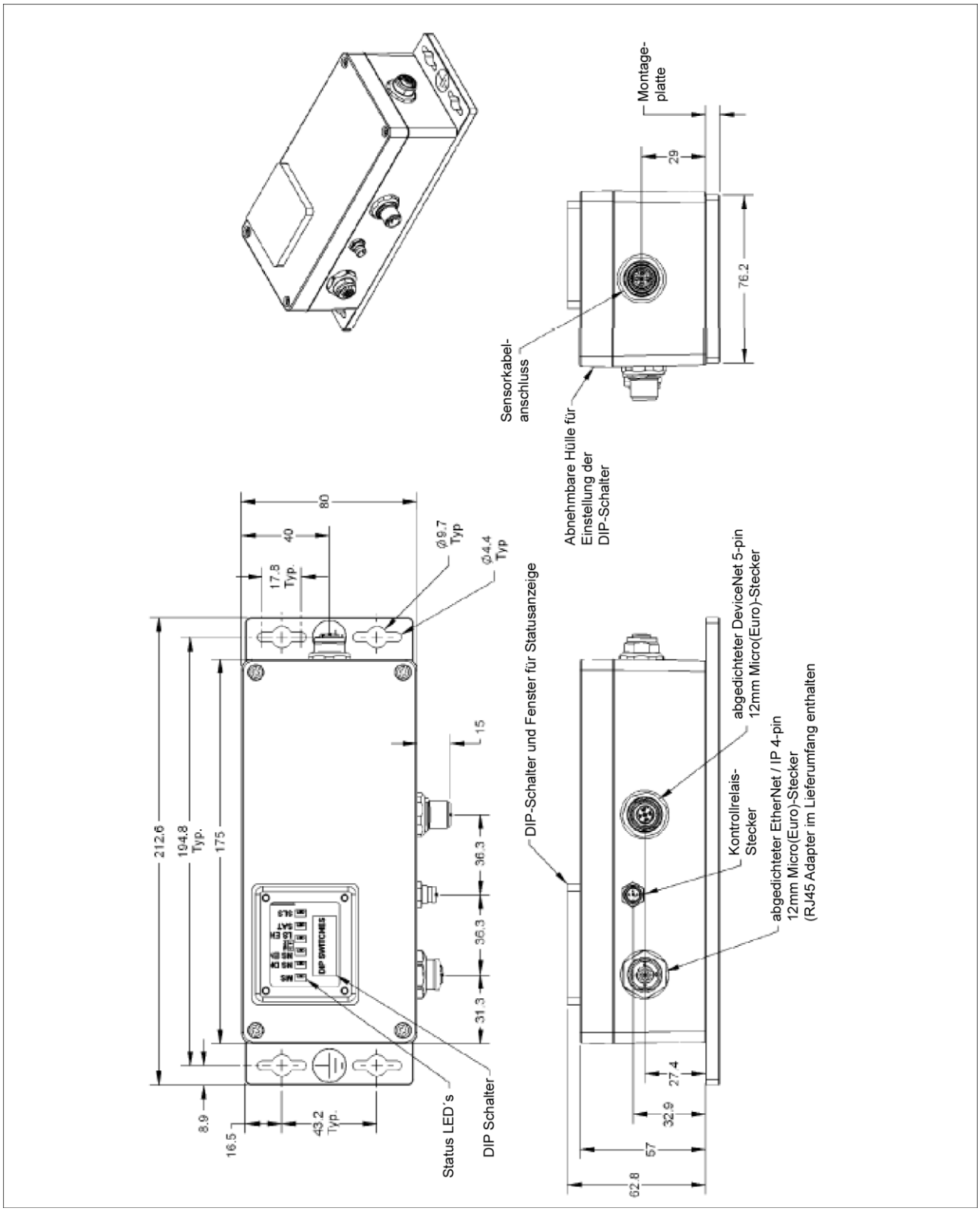

Abb. 61

19.2 Zeichnung 9105-NETBA

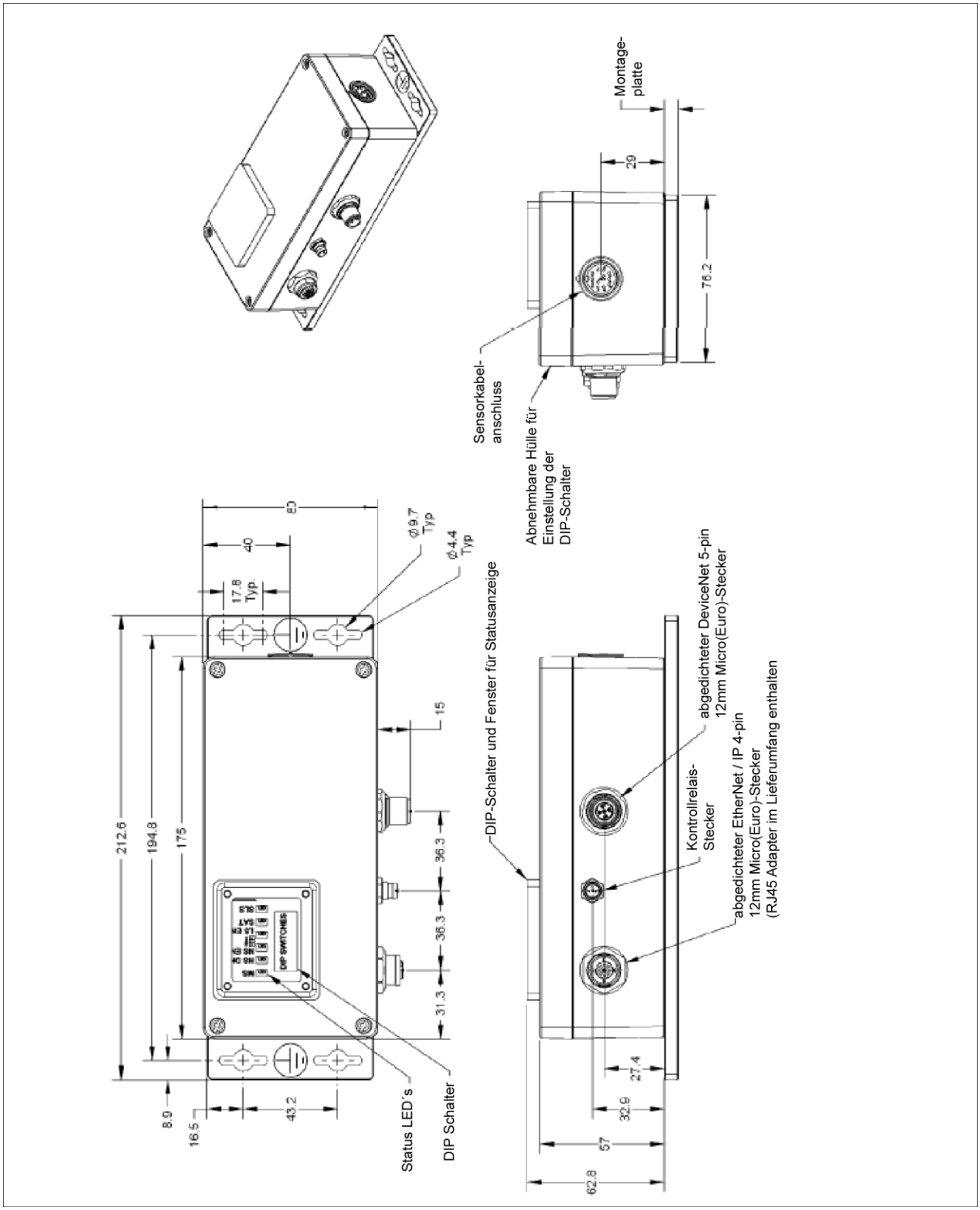

Abb. 62